Hobbit

Maandblad voor Hobby-elektronica



nr. 4 1980
f 3,75 | F 60

Testverslag van drie basisstations

Dimmerautomaat

Vensterindicator

Bij de volgende detailhandelaren zijn de in Hob-bit gepubliceerde printen verkrijgbaar:

Elco
Laat 166
1811 EM ALKMAAR

Elektron
Laat 38
1811 EJ ALKMAAR

Centrum
Arnhemsestraat 7
3811 LE AMERSFOORT

Radio van Dijken
Rembrandtweg 115-117
1181 GG AMSTELVEEN

Radio Rotor
Klinkerstraat 55
1053 DE AMSTERDAM

Radio Vos
Ceintuurbaan 137
1072 GA AMSTERDAM

R. & H.
Derkinderenstraat 98
1061 VX AMSTERDAM

Televersum
Simonskerkestraat 11
1069 HP AMSTERDAM

Valkenburg
Klinkerstraat 208
1053 EM AMSTERDAM

Radio Putto
Mariastraat 24
7311 HL APELDOORN

Van Essen Elektronica
Molenstraat 64
7311 NJ APELDOORN

Radio te Kaat
Jansbuitensingel 2
6811 AA ARNHEM

Fa. Telemarc
Driekoningenstraat 5
6828 EL ARNHEM

Andries Radio en TV
Oudestraat 34
9401 EK ASSEN

Elektronica Offermans
Stationsstraat 34
6191 BE BEEK L.

Rein de Jong BV
Korte Bosstraat 4
4611 MA BERGEN OP ZOOM

Electra
Haagdijk 80
4811 TV BREDA

Hobby Elektronica
Boschstraat 24
4811 GH BREDA

Radiobeurs B.H. Rhee
Karnemelkstraat 10
4811 KJ BREDA

Radio Velt
Huizerweg 50
1402 AD BUSSUM

Radio van Zee
Tollenstraat 7
4101 BD CULEMBORG

De Jong Elektronica
Vughterstraat 52
5211 GK DEN BOSCH

Fa. van Dijk
Boschmeersingel 100
5223 HK DEN BOSCH

Mulders BV
Orthenstraat 9
5211 SV DEN BOSCH

Fa. E.C.D.
Voldersgracht 26
2611 EV DELFT

Goris Elektronica
Binnen Watersloot 18a
2611 BK DELFT

Radio Gerrese
Regentesseplein 29
2562 EX DEN HAAG

Radio Westerveld
Steenwijklaan 98
2541 RM DEN HAAG

Radio Twenthe
Stille Veerkade 11
2512 BE DEN HAAG

R.T.V.
Wagenstraat 106
2512 AZ DEN HAAG

Fa. Stuut en Bruin
Prinsegracht 34
2512 GA DEN HAAG

Hobby Rama BV
Spoorstraat 19
1781 JB DEN HELDER

Radio Proton
Beatrixstraat 94
1781 ER DEN HELDER

Radio Geldhof
Boxbergerweg 3
7412 BB DEVENTER

Hobby Electronica H.E.D.
Dr. H. Noodtstraat 34a
7001 DX DOETINCHEM

Terpstra Elektronica
Grote Breestraat 12
9101 KJ DOKKUM

Hi-Fi Shop
Noordkade 83
9203 CH DRACHTEN

Hobby Electronica Shop
Veenderweg 51
6713 AC EDE

Hobby Service Shop
C. Bosch BV
Proosdijerveldweg 5
6713 CK EDE

De Boer Electronica
Kleine Berg 39-41
5611 JS EINDHOVEN

Vogelzang
Heren Boexstraat 22
5611 AJ EINDHOVEN

Crescendo Elektronica Emmen BV
Hoofdstraat 5
7811 EA EMMEN

V.d. Sande
Hengelosestraat 176
7521 AK ENSCHEDE

Boessen Elektronica BV
Rijksweg Noord 18b
6162 AJ GELEEN

Nysten Elektronica
Burg. Lemmensstraat 125a
6163 JD GELEEN

Radio Shack Electronica
Zeugstraat 34
2801 JC GOUDA

Arja Electronics
Nw. Ebbingestraat 25
9712 ND GRONINGEN

Radio Okaphone
Oude Ebbingestraat 60
9712 HL GRONINGEN

Display Elektronica
Kampervet 53
2011 EZ HAARLEM

Kleinhout Radio BV
Kleine Houtstraat 11a
2011 DD HAARLEM

Radio Joop Smienk
Smeepoortstraat 23
3841 EG HARDERWIJK

Riton-Electronics
Binnenweg 197
2101 JJ HEEMSTEDE

De Jong Electronica
Akerstraat 21
6411 GW HEERLEN

Westerhof Elektronica
Molenstraat 154
5701 KK HELMOND

Hobby Elektronica
Wemenstraat 14
7551 EX HENGELO

H. en G. Electronica
Hilvertsweg 24
1214 JH HILVERSUM

Radio Gooiland
Langestraat 197
1211 GX HILVERSUM

Haltronic
Postbus 202
6430 AE HOENSBROEK

Doeven Electronica
Schutstraat 58
7901 EE HOOGEVEEN

Wira
Kleine Noord 16
1621 JG HOORN

Electro Manders Tandy
Broederstraat 17
8261 GN KAMPEN

Micé Elektronics
Hoofdstraat 11
2678 CE DE LIER

Fa. Kok Electronica
Nw. Beestenmarkt 20
2312 CH LEIDEN

Radiobeurs
Hogewoerd 23-29
2311 HE LEIDEN

Fa. Henko
Waagpassage 104
Winkelcentrum Gordiaan
82323 DW LELYSTAD

Rapeco
St. Nicolaasstraat 48a
6211 NP MAASTRICHT

Super Shop Mill
Markt 13
5450 AB MILL

Baas Elektronika
Rijksstraatweg 42
3281 LW NUMANSDORP

Hobbyshop Hans
Ds. Martiniuslaan 4
8071 GW NUNSPEET

Muziek-Boetiek BV
Passage Molenpoort 26
6511 HW NIJMEGEN

Technica BV
v. Welderenstraat 103
6511 MG NIJMEGEN

Radio Daalmeyer
Peperstraat 11-15
1441 BH PURMEREND

Popular Electronics
Schoenmakersstraat 5
6041 EX ROERMOND

Boogerd Elektronica
Hilledijk 190b
3074 GA ROTTERDAM

DIL-Electronica
Mijnsherenlaan 108
8081 CH ROTTERDAM

Radio Elra
Zwartjanstraat 38a
3035 AT ROTTERDAM

Fa. Van Embden
Zwartjanstraat 15
3035 AJ ROTTERDAM

Radiohuis v.d. Bend
Hoogstraat 149
3111 HE SCHIEDAM

Frits Meuris Electronics
Markt 36
6131 EL SITTARD

Radio v. Schalwijk
Steenhoffstraat 61
3764 BJ SOEST

Piet Kennis BV
Piusstraat 90
5038 WT TILBURG

Display Elektronica
Lange Janstraat 16
3512 BB UTRECHT

Radiocentrum BV
Vinkeburgstraat 6
3512 AB UTRECHT

Karsen Elektronica service BV
Herenweg 35-37
3513 CB Utrecht

Radio Ypma
Boven Oosterdiep 61
9641 JN VEENDAM

Bauer Electr. Serv.
Kleine Kerkstraat 1
5911 GK VENLO

Broekhuis den Draak
Veerplein 33-35
3131 CX VLAARDINGEN

Radio v.d. Bend
Westhavenplaats 32
3131 BT VLAARDINGEN

Electronic Equipment
Wilhelminasingel 111
6001 GS WEERT L.

Jansen Elektronica
St. Josefslaan 1
6006 JC WEERT

B.E. Electronica Hobby
Gasthuisstraat 69 I
7101 DW WINTERSWIJK

El. Centrum Zaanstad BV
Warmoesstraat 15
1521 CJ WORMERVEER

Nic. Jense
1e Hogeweg 75
3701 HJ ZEIST

Manders Electronica
Nieuwstad 2
7201 NP ZUTPHEN

Fakkert Electronica
Thomas á Kempisstraat 126
8022 AC ZWOLLE

Fa. Ten Koppel
Melkmarkt 34
8011 MD ZWOLLE

Tandy Hobby Electronics
Assendorperstraat 98
8012 EJ ZWOLLE

België

AMAREX
Transistorstraat 1
3590 HAMONT
(011) 445156

Colofon

Hobbit

Maandblad voor Hobby-elektronica

26-11-1980
Uitgave van:
Kluwer Technische Tijdschriften

Redactie, administratie en advertentie-afdeling
Nederland:
Postbus 23, 7400 GA Deventer
Tel.: 05700-91911 Postgiro 861221, telex 49540

België:
Abonnementen: KBnr. 408-0012005-42
Advertenties: KBnr. 408-0012007-44

Redactie:
H. ten Bosch, hoofdredacteur
P. J. Smulders
Tj. Venema

Vaste medewerkers:
ir. F. H. J. F. Janssen, drs. W. D. M. Janssen, H. Leydens, B. van Wierst, D. Winia.

De in Hob-bit opgenomen schema's en bouwbeschrijvingen zijn uitsluitend bestemd voor huishoudelijk en experimenteel gebruik. (octrooiwet).

Abonnementen:
Nederland:
Jaarabonnement (excl. 4% btw) **ƒ 36,50**
Losse nummers (incl. 4% btw) **ƒ 3,75**
Buitenland **ƒ 101,– per jaar**
Luchtposttarief op aanvraag

België:
Jaarabonnement **F 620,–** (incl. 6% btw)
Losse nummers **F 60,–** (incl. 6% btw)

Een nieuwe abonnee kan zich voor inschrijving wenden tot: Kluwer Technische Tijdschriften, Van Putlei 33, 2000 Antwerpen.

AMAVOX, Transistorstraat 1, 3590 Hamont tel.: 011-445156. Collectieve abonnementen dienen afgesloten te worden bij: Kluwer Technische Tijdschriften, Antwerpen.

Nieuwe abonnees ontvangen van de administratie een stortings-acceptgirokaart. Men wordt verzocht voor betaling van het abonnementsgeld van deze kaart gebruik te maken. Opzegging van het abonnement kan uitsluitend schriftelijk geschieden, uiterlijk 1 maand voor het einde van het kalenderjaar, nadien vindt automatisch verlenging voor 1 jaar plaats.

Nederland:
Advertenties
H. Smienk 91471
Inlichtingen redactie
Dinie Kaauw 91374
Inlichtingen abonnementen
Manny Roman 91463

België:
Redactie: M Verstrepen
Advertentie exploitatie: G. Vercammen
Reclame en promotie: D. Apers

Advertentie-opdrachten worden uitgevoerd overeenkomstig onze leveringsvoorwaarden gedeponeerd ter Griffie van de Arrondissements-Rechtbanken en bij de Kamers van Koophandel in Nederland.

Verkrijgbaar bij stationskiosken, boek- en radiohandelaren.

lid NOTU, Nederlandse Organisatie van Tijdschrift-Uitgevers
lid FPPB, Federatie van de Periodieke Pers voor België.
ISSN 0165 - 375 x

Van de redactie

Nogmaals: de Hob-bit computer



Zoals de zaken er nu voor staan gaat de in het vorige nummer aangekondigde zelfbouw microcomputer ƒ 950,– kosten.
Voor dit bedrag krijgt de Hob-bit lezer een bouwpakket met print en alle componenten, een compleet key-board en een uitgebreide beschrijving van het apparaat waarin ook vele programmeervoorbeelden zijn te vinden.
In Hob-bit zal een duidelijke bouwbeschrijving worden geplaatst, waarna de trouwe lezer het apparaat van haver tot gort zal leren kennen omdat in de serie 'de microcomputer, bit voor bit' deze computer als basis wordt gebruikt voor het uitleggen van de werking van de microcomputer in het algemeen, terwijl ook regelmatig software zal worden gepubliceerd.
De prijs van de Acorn Atom, zoals de officiële naam luidt, is exclusief de voeding maar inclusief BTW. Er is een voeding voor het apparaat leverbaar die voldoende capaciteit heeft om de 'standaard' Atom te voeden; als het apparaat wordt uitgebreid (waartoe ruime mogelijkheden zijn) zal, afhankelijk van de extra componenten, een zwaardere voeding noodzakelijk worden. Wie echter voorlopig genoegen neemt met een 'unexpanded' Hob-bit computer kan de bijbehorende voeding voor slechts ƒ 59,– kopen.
Het apparaat werkt in BASIC, deze hogere programmeertaal stelt de gebruiker in staat om op een eenvoudige manier programma's te schrijven. Een nadeel van deze programmeertaal is dat de uitvoering van een programma meer tijd vergt.
Voor normaal gebruik zal men hier niets van merken, de snelheid is zo onvoorstelbaar hoog dat de computer een antwoord geeft voordat u maar met uw ogen kunt knipperen! Toch biedt de Acorn Atom de mogelijkheid om, terwijl men in BASIC aan het programmeren is, ook assembly-instructies toe te voegen. Hiermee kunnen stukken van het programma sneller worden doorlopen, wat voor bepaalde, specifieke toepassingen voordelen kan geven.
Tot zover onze Hob-bit computer. Wie meer wil weten zal spoedig een antwoord vinden op al zijn vragen. Binnenkort zal de bouwbeschrijving van het apparaat volgen.

In deze Hob-bit treft u een testverslag aan van drie basisstations voor de 27 MHz band. Omdat een groot deel van de Hob-bit lezers nog niet zo thuis is in de communicatie-elektronica hebben wij onze test hierop aangepast zodat men geen overstelpende hoeveelheid nietszeggende getalletjes krijgt te verwerken. Mocht u van plan zijn om een zender aan te schaffen, dan zullen deze en de volgende testverslagen uw keus misschien vergemakkelijken.

Paul Smulders

Inhoud

Omslagfoto:

Op de redactie worden de 27 MHz-apparaten getest. Het testverslag van o.a. de President KP77, die op de omslag is te zien, vindtu elders in dit nummer.
foto: Willemien Hartkamp

Philips introduceert personal computer

De nieuwe Philips microcomputer is door variatie in de uitvoering zowel geschikt voor privégebruik als voor professionele toepassingen. Voor particulier gebruik kan nml. een versie worden geleverd met aansluiting op een normale zwart/wit of kleuren TV-ontvanger en met aparte behuizing voor één of twee flexibele magneetschijven (mini-floppies). Deze floppies hebben een bruto capaciteit van 218 Kbyte.
De P2000 is voorzien van een schrijfmachinetoetsenbord, aangevuld met nummerieke toetsen en akoestische foutsignalering. Een ingebouwde minicassette-eenheid voor de opslag van data en een invoer voor insteekbare programmamodules complementeren de console van de microcomputer.
De P2000 is uitgerust met een Z80 processor. Het interne geheugen is een 16Kbyte RAM + 2 Kbyte RAM voor de videobuffer en 2 Kbyte RAM extra voor de faciliteit van een beeldschermmonitor. Het geheugen kan uitgebreid worden tot 72 Kbyte. De computer communiceert met de gebruiker in de BASIC computertaal, waartoe een in PROM's vastgelegde interpreter leverbaar is.



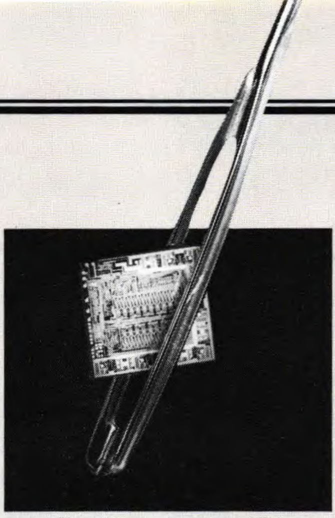
De P2000 is leverbaar vanaf het 4e kwartaal 1980, de prijzen liggen afhankelijk van de uitvoering en configuratie tussen ca. *f* 2500,– . . . *f* 17 500,–.

Inl.: Philips, postbus 523, 5600 AM Eindhoven, (040) 793333

Voor meer informatie: omcirkel nr. 401 van de info-kaart.

AEG-Telefunken wasautomaat met microcomputer

Op een chip kunnen tegenwoordig al zo'n 100 000 microscopisch kleine schakelfuncties worden ondergebracht. Een integratiegraad



van een miljoen functies is mogelijk. Op de éénchip-microcomputer van de door AEG-Telefunken ontwikkelde wasautomaat Lavamat Deluxe electronic zijn meer dan 25 000 transistorfuncties geïntegreerd. Ze bestaan uit verschillende delen, namelijk de geheugenfuncties ROM en RAM (Read Only Memory en Random Access Memory), het reken- en besturingsgedeelte CPU (Central Processing Unit) en het in- en uitvoerdeel (I/0 -poorten).
De ROM-capaciteit (een geheugen met vaste gegevens) bedraagt 2048 x 8 bit. De RAM-capaciteit -schrijf-lees-geheugen-bedraagt 64 x 8 bit.
Deze éénchip-microcomputer kan een groot aantal taken verrichten. Daartoe behoort in de eerste plaats de correspondentie met de invoer. De chip moet alle gegevens die de gebruiker invoert (soort was, vervuilingsgraad en de hoeveelheid was) opslaan. Parallel daaraan moet hij met die gebruiker in dialoog treden. De chip kwiteert alle ingevoerde gegevens optisch; hij zegt wat vervolgens moet worden gedaan en hij vergrendelt bepaalde processen, d.w.z. dat hij een niet zinvolle invoer weigert.
De volgende stap is de keuze van het juiste programma. De computer heeft een groot aantal programma's opgeslagen, die door specialisten werden samengesteld. Aan de hand van de ingevoerde gegevens kiest de computer dat programma, dat op dat moment het beste voldoet en tevens het meest economisch is. Dit programma wordt nu in alle details door de computer gestuurd en geregeld (openen en sluiten van de aanvoerventielen, het in- en uitschakelen van de pomp, trommelbeweging enz).
Nog verdere vorderingen op het gebied van de halfgeleidertechniek, vooral op het gebied van de elektronische sensoren, maken voor de toekomst nog exactere programmasturingen, een nog zuiniger werking evenals een reducering van de verontreiniging van het milieu mogelijk.

Inl.: AEG Telefunken Nederland NV, Aletta Jacobslaan 7, 1066BP Amsterdam, (020) 511 6333

Voor meer informatie: omcirkel nr. 402 van de info-kaart.

Autoslotontdooier

In het VARTA-researchcentrum heeft men onlangs een bijzonder handig appraat ontwikkeld: de VARTA-Schloss Frei autoslotontdooier, die op twee penlite batterijen werkt.
Door het metalen staafje uit te schuiven bereikt dit binnen enkele seconden een temperatuur van ca. 90° C. Wanneer men dit verwarmde staafje in het autoslot steekt wordt het slot snel, schoon en probleemloos ontdooid.
Tevens is de 'Schloss Frei' voorzien van een praktisch minilampje dat onafhankelijk te bedienen is. De huls is van slagvaste kunststof en het geheel is zo compact dat het gemakkelijk in een jaszak past.

Inl.: Batterijenfabriek Herberhold BV, postbus 103, Utrecht (030) 520314

Voor meer informatie: omcirkel nr. 403 van de info-kaart.



Produktoverzicht Intersil

Intersil heeft een nieuw produktoverzicht voor 80/81 gepubliceerd. Deze catalogus met 30 pagina's omschrift in grote lijnen het Intersilprogramma van analoge, digitale, horloge en microprocessorcircuits.
De circuits in de catalogus zijn gefabriceerd met CMOS/LSI, MOS/LSI en bipolaire LSI processen, tevens wordt het verticale MOS Power Fet proces vermeldt.
Ook data acquisitie componenten en systemen; geheugens; microprocessors en ontwikkelingssytemen; multiplexers en switches; discrete MOS en bipolaire transistoren kan men in deze catalogus aantreffen. De catalogus is gratis te verkrijgen bij:

Auriema Nederland BV, Vestdijk 32, 5611 CC Eindhoven. (040) 444470.

Voor meer informatie: omcirkel nr.: 404 van de info-kaart.

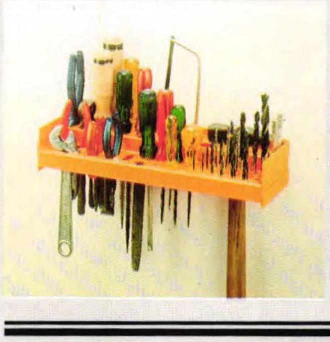


Méér gereedschap op minder plaats

In elk Nederlands gezin waar veel zélf gedaan wordt bestaat een groeiende behoefte om gereedschappen, accessoires, materialen enz. op een nette manier overzichtelijk op te bergen. Daarom komt er een nieuw systeem op de markt onder de naam 'Spanfast Hangers en Haken', een nieuw produkt van Expandet, leverancier van steenpluggen, hollewandpluggen en harpoenbouten.
De 'Hangers' zijn geheel nieuwe rekjes van stevige, slagvaste kunststof (polystyreen), die zeer weinig ruimte innemen omdat ze bij een geringe hoogtemaat hun opbergcapaciteit in het verticale vlak realiseren. Er zijn sleutelrekken, boormachinehouders, andere elektrische apparaten-houders, rekken voor handgereedschappen, kleingoed en 'alles'-rekken. De rekken kunnen door middel van een schuif-in systeem aan elkaar worden gekoppeld. De 'Hangers' kosten ca. *f* 9,– . . . *f* 15,–.
De Spanfast 'Haken' in talrijke uitvoeringsvormen en maten bieden de mogelijkheid om zowel aan de wand als aan het plafond van alles op te hangen: planken, pijpen, gereedschap, fietsen, trappen enz. Prijzen: *f* 3,50 . . . *f* 15,– per stel.

Inl.: Expandet Holland BV, Postbus 44, 7260 AA Ruurlo, (05735) 2525.

Voor meer informatie: omcirkel nr. 405 van de info-kaart.





Nieuwe Jamo hoofdtelefoons



Jamo, de Deense luidsprekerfabriek, is uitgekomen met twee nieuwe hoofdtelefoons in uiteenlopende prijsklassen.
De JHP-1039 is eenvoudig van ontwerp, licht van gewicht en is met betrekking tot de opvallend goede kwaliteit gunstig geprijsd. Het frequentiebereik van deze terecht geheten 'Professional Stereophone' loopt van 25 . . . 18 000 Hz bij een impedantie van 4 . . . 16 Ohm. De oorschelpen zijn verschuifbaar en hoofdbeugel zowel als oorkussens zijn met zacht leder bekleed. De JHP-1039 wordt compleet met 250 cm gespiraliseerde kabel met jack-plug geleverd voor *f* 39,–.

De JHP-1129 is een veelzijdig instelbare hoofdtelefoon die speciaal is ontwikkeld voor diegenen die hoge eisen stellen aan geluidskwaliteit én draagcomfort. De beide oorschelpen van het halfopen systeem zijn individueel in alle richtingen instelbaar, terwijl de hoofdbeugel overlangs optimaal kan worden ingesteld. De prijs van deze high fidelity lichtgewicht stereo-hoofdtelefoon bedraagt, compleet met 300 cm lange kabel met jack-plug, *f* 129,–.



Inl.: Naho BV, Prinsengracht 655, 1016 HV Amsterdam, (020) 236806

Voor meer informatie: Omcirkel nr. 406 van de info-kaart.

Siemens introduceert nieuwe platenspelers RW 666 en Rw 777

Sinds kort zijn de volautomatische platenspelers RW 666 en RW 777 op de markt.
De aandrijving van de RW 666 bestaat uit een achtpolige collectorloze gelijkstroommotor. De RW 666 heeft een frontbediening en wordt elektronisch gestuurd door een microprocessor. Het toerental wordt door het kwartsgestuurde PLL-systeem constant gehouden. De nog mogelijke afwijking is kleiner dan 0,08% (Wow en Flutter). De waarden voor de rumble en de rumble-lineair bedragen meer dan 70 resp. 40 dB. De kwartsbesturing kan ook uitgeschakeld worden. De fijnregeling van de draaisnelheid vindt dan met de hand plaats. Aan de rand van het draaiplateu bevindt zich een verlichte stroboscoopring voor de controle van de juiste snelheid.
Het magneto-dynamische element van Audio Technica (type AT 72 E) met een elliptisch geslepen diamant naald zorgt voor de geluidsafname. Het opzetten en afnemen van de toonarm geschiedt door middel van een extra tweepolige collectormotor. De afslag geschiedt met behulp van een foto-elektrische cel.
De RW 666 is uitgevoerd in bruin met een bronskleurig front. De rookglasheldere stofkap is traploos in te stellen. het nettogewicht is ca. 7,6 kg. De afmetingen zijn 44 cm breed, 13,5 cm hoog en 36,4 cm diep.
De RW 777 is uitgerust met een magneto-dynamisch geluidsafnamesysteem, 'moving coil' geheten, waarmee men een aanmerkelijk hogere frequentie en een beter klankevenwicht kan bereiken. Evenals de RW 666 heeft de RW 777 frontbediening. Het apparaat heeft een elektronische besturing door middel van een microprocessor. De aandrijving geschiedt door een 20-polige gelijkstroommotor (PLL-Techniek).



Ook bij de RW 777 kan de kwartsbesturing uitgeschakeld worden en kunnen de draaisnelheden 33 1/3 en 45t/min gescheiden met de hand geregeld worden. De Wow en Flutter is kleiner dan 0,07%. Uitzonderlijk gunstig is ook de rumble en de rumble-lineair nl. >73 resp. 53 dB. Voor het opzetten en afnemen van de toonarm is de RW 777 extra uitgerust



met een tweepolige collectormotor. De RW 777 is bruin van kleur met een bronskleurig front en heeft een traploos in te stellen glasheldere stofkap. De breedte bedraagt 44 cm, de hoogte is 13,5 cm en de diepte 36,4 cm. Het nettogewicht is ca. 8,6 kg.

Inl.: Siemens Nederland NV, Wilhelmina v. Pruisenweg 26, Den Haag, (070) 782243.

Voor meer informatie: Omcirkel nr. 407 van de info-kaart.

Digitale audioplaat

De samenwerking tussen Philips en Sony heeft geresulteerd in verdere verbeteringen van het optische digitale disc systeem dat door Philips werd aangekondigd in maart 1979. Deze verbeteringen betreffen met name modulatie en foutcorrectie.
Het systeem is gebaseerd op de geavanceerde digitale audiotechniek die aanzienlijke verbeteringen inhoudt ten opzichte van het huidige analoge systeem.
De conventionele audioplaten worden gefabriceerd op basis van mechanische trillingen. Het digitale compact disc systeem maakt opname en weergave van geluid via pulscode modulatie mogelijk. Hierdoor wordt een grotere bandbreedte en een grotere dynamiek bereikt, resulterend in een sterk verbeterde geluidskwaliteit met een minimum aan vervorming.
Hoewel de plaatdiameter slechts 12 cm is kan er 60 minuten muziek op één plaatzijde worden vastgelegd. het digitale disc compact systeem betekent een doorbraak in geluidsweergave.
De belangrijkste karakteristieken van het systeem zijn:
—Het is een optisch systeem- het contactloos afspelen garandeert een lange levensduur van plaat en speler.
—Het is een 16-bits digitaal systeem: vervorming en fouten, inherent aan het conventionele analoge systeem treden niet op dankzij het gebruik van pulscodemodulatie. Het voordeel van digitale technologie is bovendien dat additionele informatie kan worden toegevoegd zoals tekst en programma-informatie in gecodeerde vorm.
—Het is een compact systeem, de compacte speler kan daardoor deel uitmaken van tal van consumentenprodukten, terwijl de handelbaarheid en het opbergen van de plaat eenvoudiger is geworden.
Tijdens de Audio Fair in Japan, die van 13 . . . 17 oktober is gehouden werd het systeem aan het publiek getoond.

Educatief evaluatiesysteem

De MEK6802D5E is een nieuw evaluatiesysteem van Motorola bestemd als een trainingsinstrument voor de industrie en opleidingsinstituten. Het is eveneens geschikt voor hobbyisten, die vertrouwd willen worden met de M6800 familie van microprocessoren.
Het hart van het systeem is de MC6802, die dezelfde instructieset heeft als de MC6800.
Naast de 128 byte RAM op de MC6802, bevat de MEK6802D5E 1024 bytes gebruikers RAM, 128 bytes systeem RAM en 2048 bytes ROM met het D5BUG operating systeem.
Op de printplaat is een socket voor een 24-pins ROM of EPROM. Deze ROM/EPROM kan boven in het geheugengebied worden geplaatst indien dit is gewenst. In deze positie start het systeem in een gebruikersprogramma na reset. De gebruikers ROM/EPROM kan dan ook alle interrupt routines behandelen. (Alle andere routines van de D5BUG ROM blijven te gebruiken). Een andere mogelijkheid is om de gebruikers ROM/EPROM beneden D5BUG te plaatsen.
De MEK6802D5E wordt geassembleerd en getest geleverd en is verkrijgbaar bij:

B.V. Diode, Hollantlaan 22, 3526 AM Utrecht. (030) 884214

Manudax Nederland B.V., Meerstraat 4, 5473 ZG Heeswijk. (040139) 1252

Diode Belgium, Rue Picard 202-204, 1020 Brussels Belgium. (02) 1285105

Voor meer informatie: omcirkel nr. 408 van de info-kaart.

Kanaalautomaat
Meer aansluitmogelijkheden op uw versterker

Was audio-apparatuur vroeger alleen een simpele radio, tegenwoordig gaat het om een tuner, versterker, cassette deck, platenspeler en een aantal geluidsboxen! Bij uitbreiding ontstaat vaak het probleem dat er te weinig versterkeringangen beschikbaar zijn. Of er is één stel boxen op twee versterkers. In dergelijke gevallen kan de hier beschreven kanaalautomaat uitkomst bieden.

Eenvoudig en doeltreffend
Met het probleem dat ontstond door een te kort aan schakelaars op onze geluidsapparatuur, liepen we al lang rond. Dit probleem ontstond toen, naast de audioapparatuur, op de geluidboxen ook een orgel moest worden aangesloten. Daarbij was het de bedoeling dat, als het orgel werd ingeschakeld, de boxen automatisch met het orgel werden gekoppeld. Stond het orgel uit dan moesten de boxen weer automatisch op de versterker worden aangesloten. Een tijdje later ontstond een soortgelijk probleem, toen we 2 recorders op een versterker met één stereo-ingang wilden aansluiten. Hier ontstond de behoefte aan een automaat met twee stereo-ingangen, die automatisch de uitgang verbindt met de kanalen die signaal voeren. Deze problemen hebben we met één apparaatje weten op te lossen. De werking is uitermate eenvoudig en juist daarom erg doeltreffend.

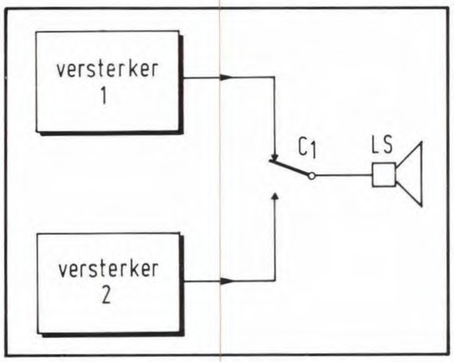


fig. 1. De kanaalautomaat is geschikt om één stel geluidboxen om te schakelen op twee versterkersystemen.

Versterkeromschakeling
Figuur 1 geeft schetsmatig de werking van de kanaalautomaat, als deze wordt gebruikt bij een schakelsysteem waar 2 versterkers samen op één stel boxen wordt aangesloten. In principe kan bijvoorbeeld de ene versterker van de geluidinstallatie zijn en de andere van een orgel. Contact C1 is in rust verbonden met versterkersysteem 1. Komt er echter signaal vanuit versterkersysteem 2 dan zal contact C1 omschakelen en zo de boxen verbinden met versterker 2.
Omdat bij de kanaalautomaat voor de omschakeling gebruik wordt gemaakt van relaiscontacten kan in principe vrijwel elk soort belastingomschakeling plaatsvinden.

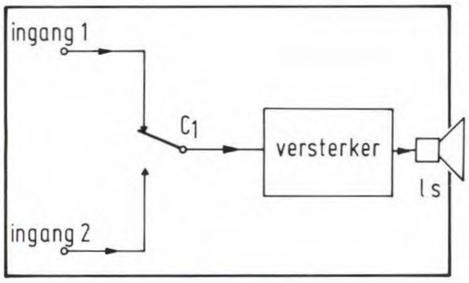


Fig. 2. Als op een versterkersysteem een ingang te kort is kan de kanaalautomaat uitkomst bieden, mits de aan te sluiten apparaten geschikt zijn voor de bedoelde versterkeringang.

Ingangsomschakeling
Figuur 2 geeft een tweede mogelijkheid voor de kanaalautomaat. Hier wordt verondersteld dat een bepaald versterkersysteem een ingang te kort heeft. In dat geval worden op één ingang twee apparaten geschakeld. Uiteraard moeten deze apparaten beide eenzelfde signaalniveau voeren. We kunnen natuurlijk geen MD-platenspeler en een cassetterecorder combineren. Combinatie van 2 MD-platenspelers of twee cassetterecorders is natuurlijk wel mogelijk. Belangrijk is gewoon dat beide aan te sluiten apparaten geschikt zijn voor de beschikbare ingang van de versterker of radio. In fig. 2 is het ook zo dat in rust contact C1 automatisch is verbonden met ingang 1. Zodra er echter signaal op ingang 2 verschijnt zal contact C1 omschakelen en ingang 2 met de versterkeringang verbinden. Staat op beide ingangen een signaal, dan blijft toch ingang 2 verbonden met de versterkeringang. Ingang 2 heeft als het ware prioriteit.

Het principe
Figuur 3 geeft een wisselcontact, waarvan A en B de wisselpunten zijn en C het centrale wisselcontact is. A en B zijn ingangen, die geacht worden te zijn verbonden met verschillende apparaten. C is de gemeenschappelijke uitgang. Rl1 is een relaisspoel waarmee het omschakelcontact kan worden bekrachtigd. Aan ingang

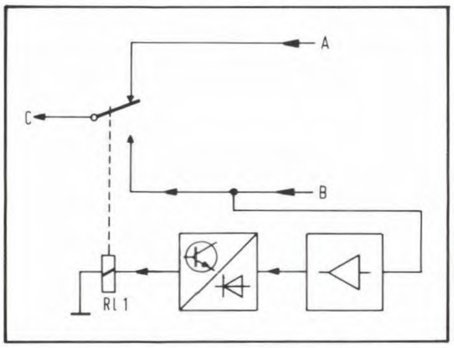


Fig. 3. Het omschakelen van de kanalen gebeurt door relaiscontacten. De spoel van het relais wordt via een transistorschakeltrap gestuurd.

B zit een versterker vast die het signaal van deze lijn versterkt. Na versterking volgt gelijkrichting.
Het gelijkgerichte en afgevlakte signaal wordt aan een schakeltrap aangeboden die op zijn beurt de relaisspoel stuurt. De functie is erg eenvoudig: het op B staande signaal zal zorgdragen voor bekrachtiging van de relaisspoel.
Nu is het de bedoeling dat de kanaalautomaat voor stereodoeleinden wordt gebruikt. In dat geval is een uitbreiding nodig zoals fig. 4 geeft. Hierbij wordt gebruik gemaakt van 2 omschakelcontacten C1 en C2. Deze worden allebei door één relaisspoel Rl1 bekrachtigd. Omdat het mogelijk is dat slechts één kanaal signaal voert, moet op 2 lijnen worden gekeken naar de aanwezigheid van signaal. Om het een en ander te verduidelijken is in fig. 4 de codering L/R opgenomen. L1 en R1 stellen resp. het eerste linker- en rechterkanaal voor. Deze zijn automatisch met de uitgang verbonden (L_{uit} en R_{uit}), als er

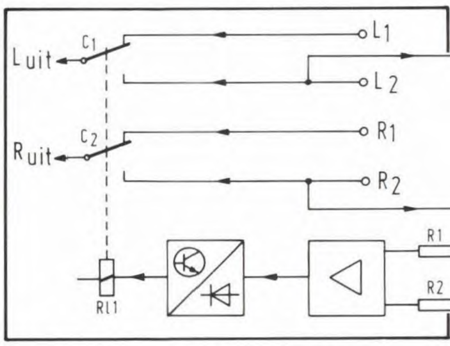


Fig. 4. Om de kanaalautomaat te kunnen gebruiken bij stereo-installaties moet op één stel ingangskanalen worden gekeken of er signaal staat.

op de tweede kanalen geen signaal staat. De tweede kanalen worden gevormd door L2 en R2 die resp. het tweede linker- en rechterkanaal voorstellen. Deze beide ingangen gaan (afzonderlijk) naar een versterkeringang. Deze versterker zorgt voor voldoende uitgangssignaal om gelijkrichting en afvlakking mogelijk te maken. Daarna wordt deze gelijkspanning aan een schakeltrap toegevoerd die op zijn beurt relaisspoel Rl1 stuurt.

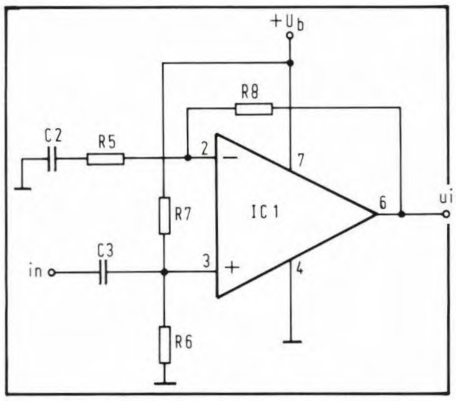


Fig. 5. Als versterkertrap wordt een OpAmp-schakeling toegepast, die in dit geval a-symmetrisch wordt gevoed. Hiertoe wordt de uitgang in rust op het halve voedingspotentiaal gelegd.

De versterkertrap
Figuur 5 geeft het schakelschema van de toegepaste versterkertrap. Omdat de versterking vrij groot moet zijn is een OpAmp gebruikt. Gezien het feit dat we slechts met één voedingsspanning werken moet de OpAmp a-symmetrisch worden ingesteld. Hiertoe ligt het negatieve voedingspunt aan de nul en vindt via punt 7 positieve voeding plaats.
De uitgang van de opamp (punt 6) is op het halve voedingsniveau gelegd door de niet-inverterende ingang ook op dit niveau te brengen. Hiertoe zijn de weerstanden

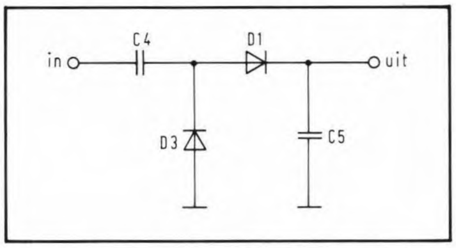


Fig. 6. Achter de versterkertrap is een piekgelijkrichter met een integrator opgenomen. Het signaal van de integrator stuurt een schakeltrap met de relaisspoel.

R6 en R7 aangebracht. Deze hebben eenzelfde waarde. Omdat ook de inverterende ingang op het halve voedingsniveau komt te liggen kan weerstand R5 niet aan de nul worden gelegd. Een ontkoppeling met C2 is onmisbaar.
De spanningsversterking van IC1 wordt ingesteld met R5 of R8. Daarbij is de spanningsversterking precies gelijk aan de verhouding van R8/R5. Uiteraard dient, vanwege de onderste kantelfrequentie, rekening te worden gehouden met een bruikbare waarde voor C2. Hetzelfde geldt in principe voor C3.

De gelijkrichter
De OpAmpschakeling volgens figuur 5 wordt gevolgd door een trap die er in principe uitziet zoals fig. 6 aangeeft. C4 is noodzakelijk om het rustniveau van IC1 weg te werken. Diode D3 zorgt samen met D1 voor piekgelijkrichting. Dit heeft als voordeel dat een dubbele hoeveelheid signaal beschikbaar is voor het sturen van een schakeltrap. Uiteraard moet het piekgelijkgerichte signaal achter D1 nog worden afgevlakt. Hiertoe is C5 in de schakeling aangebracht. De uitgang van de schakeling volgens fig. 6 stuurt direct een transistorschakeltrap waarin de relaisspoel is opgenomen.

het complete schakelschema
Figuur 7 geeft het schakelschema van de kanaalautomaat. Hier vallen direct de 4 wisselcontacten van het relais op. In principe zou kunnen worden volstaan met 2 contacten, maar vooral bij nauwkeurige toepassingen is het vaak wenselijk ook de nulleiding om te schakelen. Dit geldt vooral bij gevoelige ingangen. We hebben dus de beschikking over 2 omschakelcontacten voor de signaallijnen en twee voor de bijbehorende nullen.
In fig. 7 zijn verschillende getallen omcirkeld. Deze corresponderen met die van de

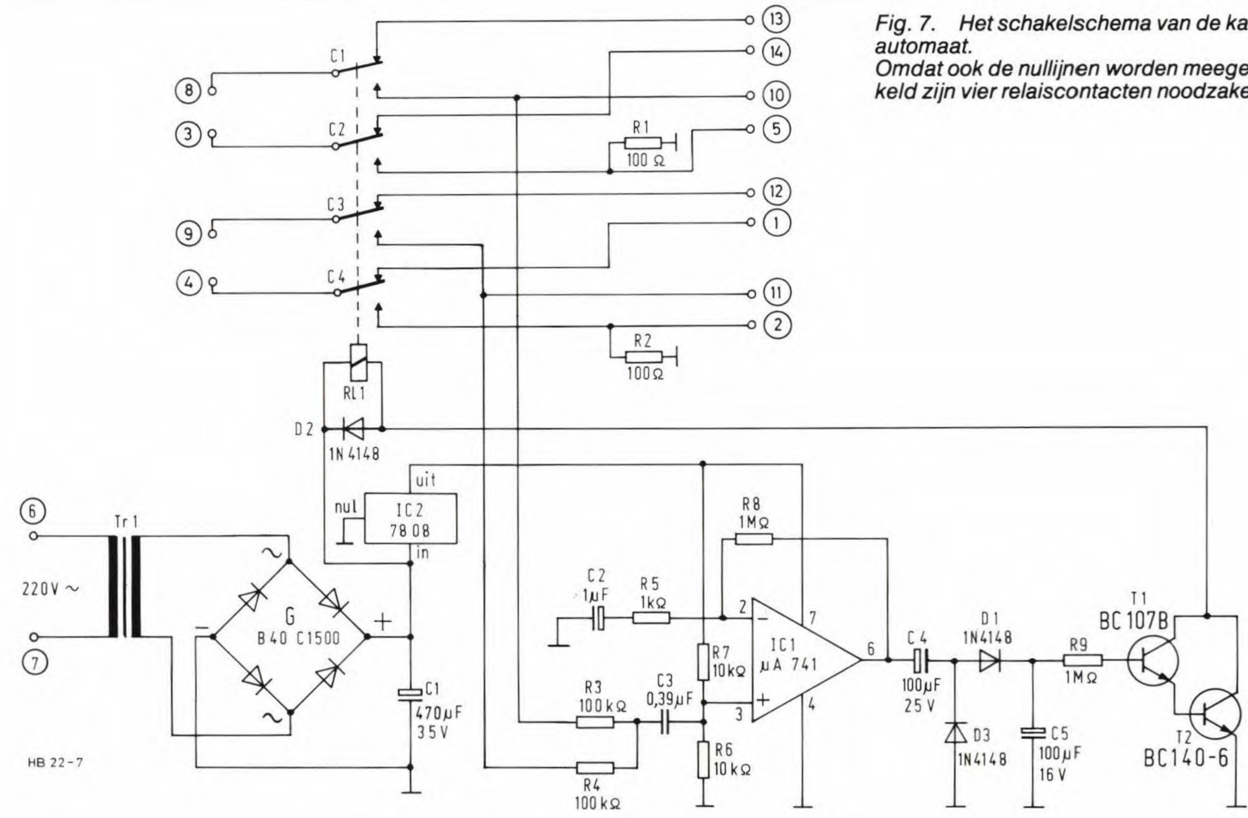


Fig. 7. Het schakelschema van de kanaalautomaat.
Omdat ook de nullijnen worden meegeschakeld zijn vier relaiscontacten noodzakelijk.

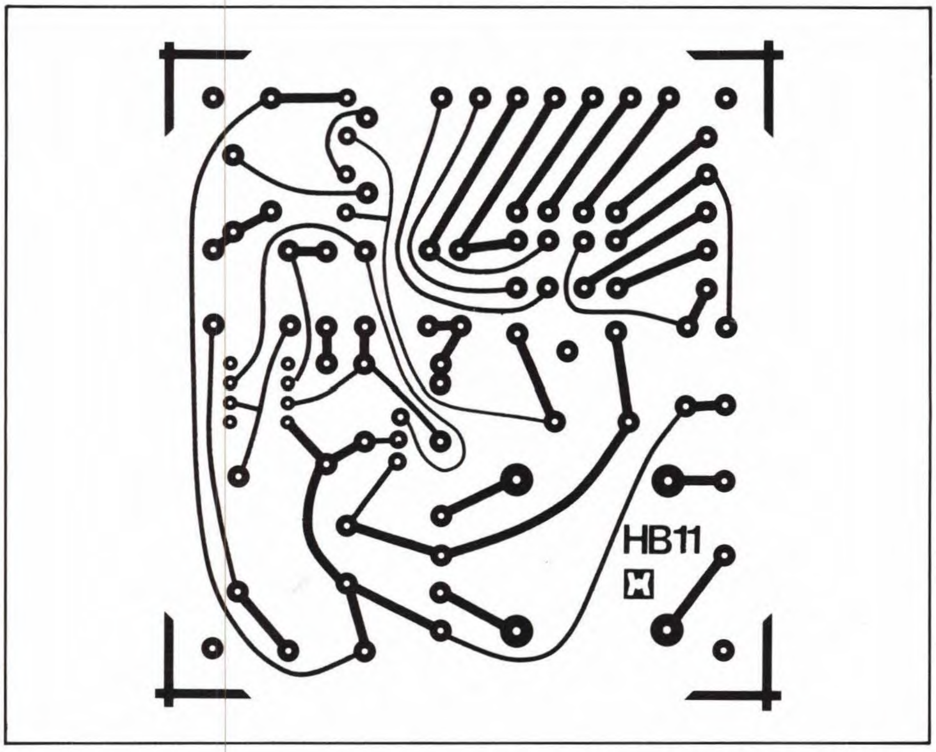
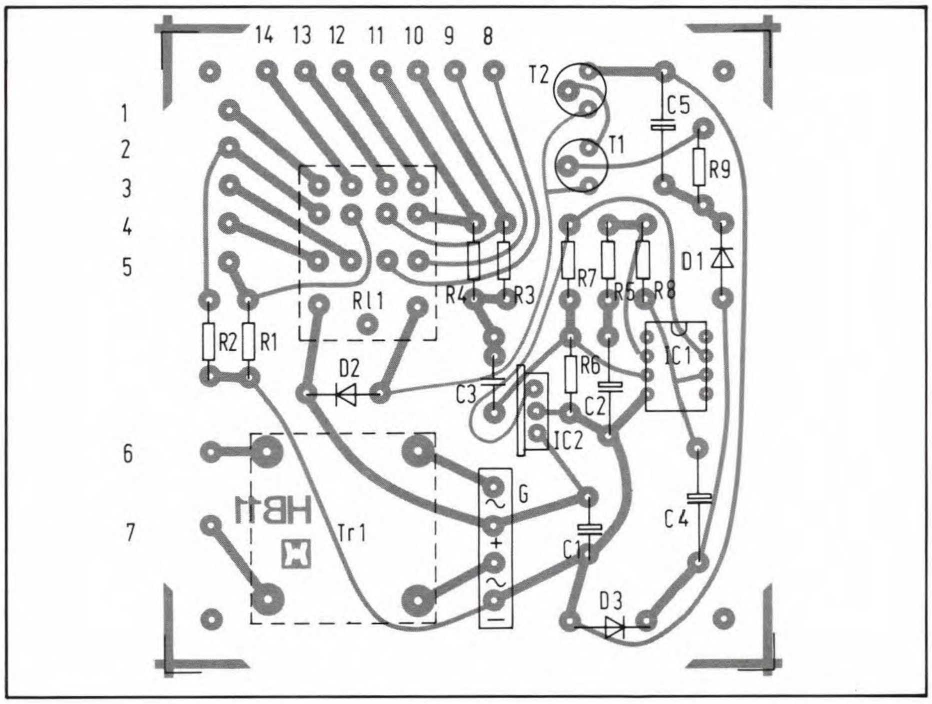


Fig. 8. De lay-out voor de print, waarop de schakeling volgens fig. 7 in zijn geheel kan worden aangebracht. De schaal is hier 1 : 1 en het aanzicht van de soldeerzijde.

externe printaansluitpunten.
Omdat de kanaalautomaat slechts gebruik maakt van één relaisspoel is het moeilijk om direct te sturen vanuit één gemeenschappelijke nul. Immers, er zijn twee kanaalingangen met allebei een nul. Deze monden bij de versterkeringang van de kanaalautomaat uit op één gemeenschappelijke nul. In principe zouden de nullen van de kanalen dus moeten worden gekoppeld. Dit is hier vermeden door de weerstanden R1 en R2 aan te brengen. Deze zorgen voor een kunstmatige nieuwe nul voor de versterkerschakeling rond IC1. Afhankelijk van de toepassing van de kanaalautomaat mogen R1 en R2 in waarde worden vergroot of verkleind. Voor sommige toepassingen kan zelfs een galvanische verbinding worden aangebracht, zodat weer één nulsysteem ontstaat.
Om beïnvloeding en overspraak te voorkomen zijn de mengweerstanden R3 en R4 aangebracht. Deze weerstanden zijn verbonden met de signaalvoerende ingangslijnen van de tweede ingang. Gezamenlijk gaan deze signalen via condensator C3 naar de niet-inverterende ingang van IC1. Het versterkte signaal komt op punt 6 van IC1 weer te voorschijn en gaat, via elco C4, naar de piekgelijkrichter. C5 zorgt voor integratie, waarna de piekgelijkrichter via weerstand R9 aan de basis van transistor T1 wordt aangeboden. T1 en T2 vormen samen een schakeltrap, waarbij de emitter van T1 de basis van T2 stuurt. Door deze schakeling ontstaat een vrij hoogohmige ingang in combinatie met een relatief grote collectorstroom door T2. In de collectorleiding is relais Rl1 opgenomen. Deze spoel bekrachtigt de 4 wisselcontacten.
Om nabouw te vergemakkelijken is de schakeling voorzien van een 220 V voeding. Tr1 is de voedingstrafo en G de bruggelijkrichter. Elco C1 zorgt voor het afvlakken van de pulserende gelijkspanning van G.
Het voeden met ongestabiliseerde spanning wordt afgeraden, omdat dit instabiliteit tot gevolg heeft. IC2 zorgt voor spanningstabilisatie. De uitgang van IC2 levert 8 V. Omdat de relaisspoel meer spanning nodig heeft, wordt deze ongestabiliseerd gevoed met 12 V. Als de schakeling alleen wordt gebruikt bij vrij grote signalen wordt de versterking van IC1 laag gehouden. Alleen in dat geval zou er ongestabiliseerd kunnen worden gevoed. IC2 kan dan worden weggelaten, waarna een verbinding tussen het vrijkomende in- en uitgangspunt wordt gelegd.
Merkwaardig is in fig. 7 nog het gebruik van een BC140 voor T2. In principe kan gedacht worden dat hier ook wel een 'lichtere' transistor zou voldoen. indien T1/T2 alleen schakelden was dit ook zo. Echter, door de lange integratietijden met C5, krijgen we in T1/T2 een analoog effect, waardoor de transistoren een korte tijd behoorlijk worden belast.
Afhankelijk van de gewenste relaisafvaltijd kan C5 worden vergroot of verkleind. Met de gegeven waarde van C5 is de afvaltijd van het relais ongeveer 5 minuten.

Fig. 9. De componentenopstelling van de schakeling volgens fig. 7 op de lay-out van fig. 8.
Let bij plaatsing van de IC's goed op de aansluitrichting.



De opkomsttijd daarentegen is minder dan één seconde.
Met de gegeven waarden rond IC1 is de ingangsgevoeligheid 150 mV top/top. Vergroting van de gevoeligheid is uiteraard mogelijk, evenals vermindering. In

DIL BOUWPAKKETTEN

AL ONZE PRIJZEN ZIJN INKL 18 % BTW

Naast de welbekende 'Elektuur' bouwpakketten zijn wij nu ook gestart met de levering van HOBBIT-onderdelensets, welke alle noodzakelijke komponenten bevatten (volgens onderdelenlijst), de originele print alsmede voetjes voor alle eventuele toegepaste IC's

HOBBIT 1

HB 5	**IR-ontvanger,** inkl. kunststof kastje, 15 x 8 x 5 cm. voedingstrafo en relais (schakelt 220V bij 1A)	f 49,50
HB 6	**IR-zender, inkl. kunststof kastje,** 11 x 6 x 3 cm. 3 zenddioden met koelreflector, 2 schakelaars en 9V 'long life' Alkaline-batterijen met aansluitclip	f 39,95
HB 4	**Spanningsmeetpen,** inkl. 20 rode schaalleds, cermet instelpotmeter, ekskl. behuizing.	f 59,75
HB 2	**Voeding prof. inbraakalarmcentrale,** inkl. voedingstrafo 15V 1A	f 47,50
HB 1	**Melodische deurbel,** alleen voor mensen met een muzikaal gehoor, inkl. de juiste maat instelpotmeters, ekskl. beltrafo en luidspreker.	f 89,75

HOBBIT 2

HB 8	**Effektieve spanningsbewaker,** kommentaar overbodig	f 12,50
HB 7	**Reaktie tester,** kompleet met displays en zoemer, ekskl. kast en batterij	f 49,00
HB 3a	**Gestabiliseerde voeding voor stereo hybride-versterker** met 2X OM931, inkl. trafo P 287 en prof. elko's	f 136,55
HB 3b	**Idem,** bestemd voor 2X OM961	f 147,00

HOBBIT 3

Eindversterker (mono) met de Hifi-module OM 931 van Philips inkl. print, overige komponenten en koelplaat	f 89,95
Idem, uitgevoerd met de OM 961 voor extra power annex burengerucht.	f 122,50

Informeer even naar de prijs van de gestabiliseerde voeding en de tranformatorontsteking.

DOE MEE op de 27 MC

voor een redelijke prijs:

		ADVIES PR.	BIJ ONS
Amroh CB-007	mobiel	f 298,00	f 199,00
Amroh CB-707L	mobiel	f 328,00	f 259,00
Amroh CB-708	basis	f 448,00	f 395,00
Major 2000	mobiel	f 298,00	f 210,00
Major 3000	mobiel	f 398,00	f 235,00
Major 4000	basis	f 598,00	f 319.00
Cuna CFM-2240	mobiel	f 298,00	f 215,00
Cuna CFM-2250	basis	f 448,00	f 325,00
Senfor SM-2009	mobiel	f 289,00	f 223,00
Stabo SH-6100NL	handset	f 530,00	f 388,00
Stabo SM-1100NL	mobiel	f 530,00	f 388,00
Stabo XF-2200	basis	f 595,00	f 450,00
Stabo XM-2200	mobiel	f 378,00	f 279,00

DIL elektronika

BESTELLEN:

- PER BRIEF MET INGESLOTEN GIROBETAALKAART GROENE BANKBETAALKAART OF EUROCHEQUE (VERZENDKOSTEN f 3.50) geen minimum
- TELEFONISCH OF PER BRIEFKAART U BETAALT BIJ ONTVANGST AAN DE POSTBODE: VERZENDKOSTEN f 8.50 Min orderbedrag 50,-
- DOOR OVERSCHRIJVING OP ONS POSTGIRONR VERZENDKOSTEN f 3.50 geen minimum
- BUITENLAND: VRAAG EERST EVEN ONZE FOLDER AAN i.v.m. AFWIJKENDE VERZENDKOSTEN EN DE VERREKENING VAN BTW

Mijnsherenlaan 108
3081CH ROTTERDAM
TEL.010-854213

postgiro 64 99 43

WINKEL GEOPEND
DI t/m VR 9.00 - 18.00 uur
Zaterdag 9.00 17.00 uur

gesloten: Maandags (de gehele dag) en Koopavond (vrijdagavond)

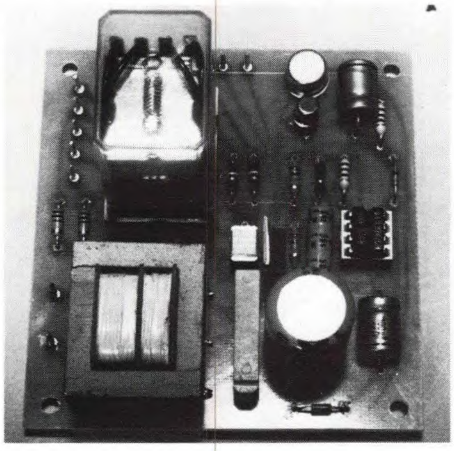
Dat zijn leuke dingen voor de mens:
KEMO-BOUWPAKKETTEN!

Meest eenvoudige ontwerpjes op print en soms ook met frontplaat; geleverd inkl. Nederlandse beschrijving en voor u samengesteld met Duitse 'Gründlichkeit'.
Prijzen die zelfs 'Bestek 81' kunnen overleven.
Op (schriftelijke) aanvraag folder beschikbaar.

***Spanningsomvormer 12-220V, ca. 50Hz; bevat print met onderdelen waaraan u alleen nog een passende trafo en koelplaat moet toevoegen.	f 19,75
Passende trafo + koeling voor 20W output bij 220V	f 35,50
Idem, ca. 60W f 87,00 Idem, ca. 100W	f 104,00
***Tweede telefoonbel; een spoeltje onder uw telefoon (geen ingreep aan de telefoon-leiding-), zorgt ervoor dat u ergens anders in huis een duidelijk zichtbaar/hoorbaar alarmsignaal verkrijgt. Ideaal voor slechthorenden! Ekskl. beltrafo en een zoemer of lamp.	f 28,05
***Watermelder; alarmeert 'loud en clear' wanneer uw kelder onderloopt uw wasmachine overloopt, enz. Werkt op 9V batterij, alarmeert d.m.v. zoemer of lamp. (niet bijgeleverd)	f 10,30
***Elektriseerapparaat; maakt uit een batterij een ongevaarlijke hoge spanning, bijv. voor verjagen van inbrekers, vangen van wormen in een vochtige aarde enz.	f 16,85
***Sirene Flink 'huilend' geluid uit bijgeleverd luidsprekertje. Werkt op batterij.	f 16,85
***Misthoorn; imitatie vorm scheeps-misthoorn uit een bijgeleverd luidsprekertje; batterij voeding.	f 16,85
***Elektronische kanarie; een vogel die u ook 'uit' kunt zetten, maar des gewenst 24 uur per dag 'kanariet'. Voeding 9V, luidspreker bijgeleverd.	f 26,20
***Lichtschakelaar; bevat fotocel welke op lichtvariaties reageert, bijv. als automatisch parkeerlicht, bewaking (onderbreking lichtstraal). Via bijgeleverd relais div. schakeltoepassingen, voeding 10-18 V.	f 17,95
***Stroboscoop; veelgevraagde 'disco-flitser' met U-vormige flitsbuis, ook voor effekten bij fotografie, werkt op 220V, snelheid royaal regelbaar, inkl. buis.	f 41,15
***Spanningsverlager; kompleet moduul (geen bouwpakket) maakt van ca. 12V (bijv. auto-akku) naar wens 6, 7½ of 9V gelijkspanning bij 0,5A (radio, cassetterec enz.)	f 14,50
***FBI-sirene: inkl. luidspreker; batterij voeding.	f 19,65
***UFO-sirene 'griezelig' geluid uit een simpel printplaatje met luidspreker; batterijvoeding.	f 19,65
***Kodeslot; programmeer een geheime kode en beveilig o.a. uw huisdeur: in de juiste volgorde aanraken van de tiptoetsen laat een lichtje oplichten of een ekstern relais aanspreken; foutieve bediening 'blokkeert' de toegang geruime tijd. Inkl. 10 tiptoetsen en frontplaat	f 16,85
***Tiptoets-schakelaar; Inkl. frontplaat, door aanraking schakelt u d.m.v. een relais apparatuur lampen enz. aan en uit. batterijvoed.	f 16,85
***Schemerschakelaar; 220V. kompleet moduul (geen bouwpakket) wat voor u bij invallende duisternis het licht aanschakelt,	f 28,05

Omcirkel no. 4001 op de Infokaart.

principe kan de ingangsgevoeligheid het beste worden vergroot door weerstand R5 te verkleinen. Evenredig daarmee moet C2 worden vergroot. Hierbij dient dan wel een lekarme elco (tantaal) te worden gekozen, gezien het hoogohmig karakter van weerstand R8. Bij zeer grote ingangsgevoeligheid zal het even duren voor IC1 goed is ingesteld omdat C2 zich moet laden via R8 en R5 (tot het halve voedingspotentiaal). In principe is dit niet bezwaarlijk omdat de kanaalautomaat permanent wordt gevoed. Gezien de geringe stroomopname is dat geen probleem.

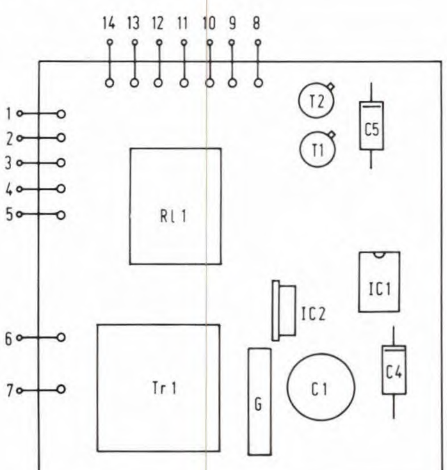


Afb. 10. Deze foto geeft een indruk van de kanaalautomaat. In verhouding met de printafmetingen nemen de trafo en het relais de grootste plaats in.

De print

Figuur 8 geeft de lay-out voor de print, waarop de schakeling volgens fig. 7 in zijn geheel kan worden gemonteerd. De schaal is hier 1 : 1 en het aanzicht is van de soldeerzijde.
Figuur 9 geeft de componentenopstelling van de schakeling volgens fig. 7, op de lay-out van fig. 8.
Voor de elco's moeten axiale typen worden genomen met uitzondering van elco C1.
Let bij aankoop van de componenten ook op de afmetingen en steek van de bruggelijkrichter. Er zijn zo veel soorten dat gemakkelijk een verkeerde wordt gekocht.
Voor de trafo moet een printuitvoering worden genomen waarbij de steek van de aansluitpoten precies 20x20 mm is.
Spanningstabilisator IC2 kan rechtop worden gemonteerd.
Voor het relais is gebruik gemaakt van een robuust type van relé finder, dat op een voetje kan worden gemonteerd. Omdat de aansluitpennen van de meeste relais tegenwoordig vrijwel gelijk zijn als het gaat om soortgelijke typen, zal het over het algemeen niet moeilijk zijn een passend relais te vinden. In noodgevallen kan het relais op de kop op de printplaat worden geplaatst. De aansluitingen worden dan gerealiseerd met draden.
Ter verduidelijking van de bouw van de print geeft afb. 10 een foto van de print.

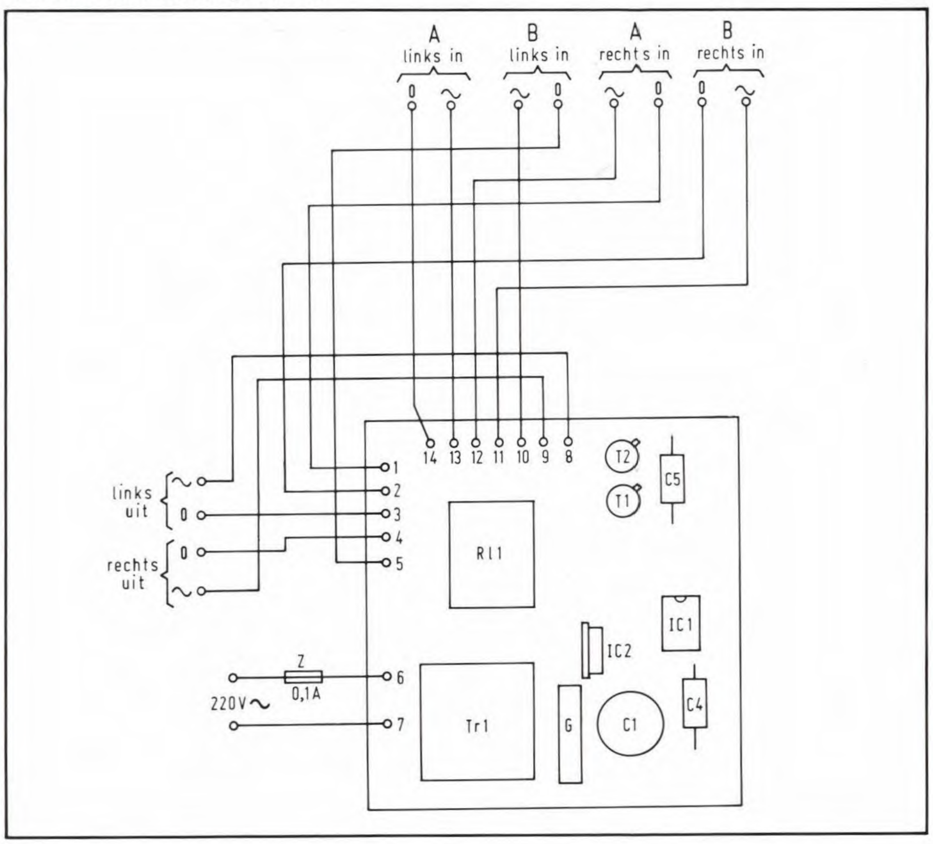
Fig. 11. Extern heeft de print 14 aansluitpunten, die het beste kunnen worden voorzien van printpennen, om de externe bekabeling te vergemakkelijken.



Externe aansluitingen

Totaal heeft het printje 14 externe aansluitpunten, waarvan fig. 11 een overzicht geeft omtrent de posities op de print.
Figuur 12 geeft een extern bedradingsschema voor 4 kanalen. De twee ingangskanalen zijn hier gemakshalve aangeduid met links en rechts. Daarbij is tevens de nulzijde aangegeven. Uiteraard is de codering relatief, met uitzondering van de nulaansluitpunten, omdat deze verband houden met de nieuw te vormen nul voor de versterkerschakeling op de print.
Op punt 6 en 7 wordt de 220 V lichtnetspanning aangesloten. Daarbij is het i.v.m. de veiligheid wenselijk, een zekering van ca. 0,1 A op te nemen. Een voedingschakelaar is in principe overbodig.
De punten 1 t/m 5 en 8 t/m 14 vormen de contactaansluitpunten van het relais.
Daarbij zijn 3, 4, 8 en 9 ingangspunten en de rest allemaal uitgangen.
Het schema volgens fig. 12 kan in de praktijk voor vrijwel elke toepassing worden aangehouden. De linker en rechter uitgang gaan in het ene geval naar een bepaalde versterkeringang en in het andere geval naar geluidboxen. De ingangen komen in het ene geval van verschillende stuurapparaten die op de betreffende versterkerinstallatie moeten worden aangesloten en in het andere geval komen ze van verschillende eindversterkers om één stel boxen te sturen.
Uiteraard zijn voor de kanaalautomaat meer toepassingen denkbaar. In principe is de kanaalautomaat overal bruikbaar waar twee verschillende kanalen moeten

Fig. 12. Dit bedradingsschema is vrijwel bij elke kanaalautomaattoepassing bruikbaar. Hoewel de meeste aanduidingen bij in- en uitgangen relatief zijn moeten de nulaansluitpunten wel in acht worden genomen.



worden aangesloten op één uitgangskanaalsysteem en waarbij dan slechts één van de ingangskanaalsystemen hoeft te worden verbonden. De begrenzingen die aan de kanaalautomaat gesteld kunnen worden houden in de eerste plaats verband met de maximale relaiscontactstroom. In principe is een continustroom van 3 A gerechtvaardigd bij het gegeven relaistype. Pieken van 10 A kunnen wel worden verwerkt. Voor 'zwaardere' toepassingen kan een groter relais worden gebruikt. Daarbij wordt een grens gesteld door de 12 V voeding en de maximaal leverbare relaisstroom, die indit geval ca. 100 mA bedraagt.
Uiteraard kan ook de voeding worden aangepast op nog grotere relaisstromen. Naast de relaisbeperkingen kan ook een grens worden gelegd bij de ingangsgevoeligheid. Een maximale gevoeligheid van bijvoorbeeld 5 mV is wel haalbaar. Grotere gevoeligheden vereisen een extra versterkeringangstrap.
Tot slot moet er in extreme gevalen een compromis worden gesteld tussen een snelle relaisopkomsttijd en de lengte van de afvaltijd. Wordt deze laatste tijd groter gekozen dan zal ook de opkomsttijd evenredig toenemen, omdat het hier gaat om dezelfde condensator. Gezien het grote relatieve verschil in de opkomst- en afvaltijd zal dit vrijwel nooit een bezwaar kunnen vormen. Uiteraard blijft de opkomsttijd tot een bepaald minimum beperkt door de relaissnelheid omdat de mechanische werking daarvan trager is dan de elektronica.

componentenlijst bij fig. 7 en 9

weerstanden:
R1, R2 = 100 Ω (zie tekst)
R3, R4 = 100 kΩ
R5 = 1 kΩ
R6, R7 = 10 kΩ
R8, R9 = 1 MΩ (zie tekst)

condensatoren:
C1 = 470 μF/25 . . . 40 V, printuitvoering
C2 = 1 μF/16 V, axiaal
C3 = 0,39 . . . 0,68 μF/MKM
C4 = 100 μF/16 V . . . 25 V, axiaal
C5 = 100 μF/10 V . . . 25 V, axiaal

halfgeleiders:
D1, D2, D3 = 1N914, 1N4148
G = bruggelijkrichter, B40C1500 (zie tekst)
IC1 = μA741, DIL, 8 pens.
IC2 = 7808, spanningstabilisator T0-220, 8 V positief
T1 = BC107B of BC547
T2 = BC140 of 2N3053

overige componenten:
Rl1 = relais, relé finder type 54.34 (12 V spoel, 4 wisselcontacten)
Tr1 = trafo, 220 V primair, 12 V/100 mA secundair (zie tekst)
1 printje HB 7
14 printpennen 1 mm rond
1 IC-voetje, 8 pens DIL
eventueel 1 relaisvoet

Lijst van type-goedgekeurde MARC apparaten.

Gezien het stijgende aantal bakkies dat door fabrikanten op de markt wordt gebracht is het in Hobbit 1 gepubliceerde 'Produktoverzicht MARC-apparatuur' nu reeds niet compleet meer. Daarom drukken wij hier een lijst af van alle tot nu toe goedgekeurde zend/ontvangapparatuur vallend onder de MARC. (Bijgwerkt tot begin augustus 1980).

Airbreaker
Mini 222 (mobiel)

Alpha Electronics
Atron CB 307 (mobiel)
Atron CB 507 (basis)
Beta CB 307 (mobiel)

Amroh
CB 007 (mobiel)
CB 707 de luxe (mobiel)
CB 708 Station (basis)

Audio Sonic
MS 201 (mobiel)
MS 202 (mobiel)

CB Master
N5030 (mobiel)
N8050 (basis)

Cuna
CFM 2240 (mobiel)
CFM 2250 (basis)

Elec
TX 22 (mobiel)

Fisser Benelux
Major 2000 (mobiel)
Major 3000 (mobiel)
Major 4000 (basis)

HAM International
Explorer (mobiel)

Handic
Handic 66 F (portofoon)
Handic 66 FS (portofoon)
Handic 225 FM (mobiel)

Jomaco
Jomaco 3280 (mobiel)

Kaiser
KA 9022 FM (mobiel)

Kinor
Satellite 2000 (mobiel)

Kobishi
Hycom CB 2000 (mobiel)
Hycom CB 3000 (mobiel)
Hycom CB 4000 (mobiel)

Logic Control Electronics
LCE 2000 (mobiel)

Marko
CB 22 FM (mobiel)

Midland
77 FM 005 (mobiel)

Multitech
MS 211 (mobiel)

Philips
22 AP 369/14 (mobiel)
22 AP 399/14 (mobiel)

President
KP 33 (mobiel)
KP 44 (mobiel)
KP 77 (basis)

Realistic
TRC 620 FM (mobiel)
TRC 720 FM (basis)

Roberts
CB 1 (mobiel)

Scooter
FC 22 (mobiel)
FC 2000 (mobiel)

Senfor
Skyline SM 2008 (mobiel)
Skyline SM 2009 (mobiel)
Skyline SM 2010 (basis)

Stabo
XF 2200 (basis)
XM 2200 (mobiel)
SM 1100/NL (mobiel)
SM 2100/NL (mobiel)
SM 6100/NL (portofoon)

Tandy
TRC 613 (mobiel)

Wipe
5050 (mobiel)
5060 (mobiel)

Zodiac
M 2022 FM (mobiel)

AIM 65 microcomputer

De AIM 65 (AIM staat voor: Advanced Interactive Microcomputer) van Rockwell is opgebouwd uit een 'master module', waarop de microcomputercomponenten, een display en een printer zijn aangebracht, en een 'keyboard module'.
De beide modulen dienen d.m.v. een bijgeleverde flat cable (ca. 10 cm) met elkaar te worden verbonden. Eventueel kan een langere flat cable worden gebruikt, tot 1 m.
De AIM 65 is ingericht op het werken in de assembly-taal en beschikt over een zeer uitgebreid monitorprogramma van maar liefst 8Kbyte. Op de print is plaats voor een assembler/editor en een BASIC-interpreter (8Kbyte), beide in ROM.



Microprocessor
Het hart van de AIM 65 wordt gevormd door de R6502 microprocessor, die door Rockwell als second source voor de 6502 van MOS Technology wordt gefabriceerd. Deze 6502 wordt o.a. ook toegepast in de KIM-1 en de PET.
De R6502 op de AIM werkt bij een klokfrequentie van 1 MHz, zodat de minimum instructie-cyclustijd 2 μs bedraagt. De processor kan 65 basisinstructies uitvoeren en kent 13 adresseermethoden.

Geheugen
De AIM 65 is in 2 versies leverbaar, afhankelijk van de hoeveelheid RAM die zich op de print bevindt. Er is een 1Kbyte versie en een 4Kbyte versie.
Voor de RAM is gebruik gemaakt van IC's van het type 2114, die elk een capaciteit hebben van 1Kx4 bit.
Op de print bevindt zich een 8Kbyte ROM, waarin het monitor-programma is opgeslagen. Er is plaats voor nog eens 12Kbyte ROM, waarin een assembler/editor (ƒ 260,–) en een BASIC-interpreter (ƒ 305,–) kunnen worden ondergebracht. Tevens is een Pascal compiler/interpreter leverbaar, die ƒ 1100,– kost.
De ROM wordt gevormd door IC's van het type 2332 (4Kx8 bit).

Toetsenbord
Dit bestaat uit 54 toetsen, waarmee in totaal 70 verschillende karakters kunnen worden weergegeven, nl.:

- 26 letters
- 10 cijfers
- 22 lettertekens (zoals ?;":,)
- 9 besturingscoden, zoals shift, return en escape.
- 3 door de gebruiker te bepalen functies F1, F2, F3.

De kwaliteit van het toetsenbord is zeer goed. Het ziet er gedegen en professioneel uit en laat zich bovendien gemakkelijk bedienen. Het toetsenbord is ondergebracht op een print, waarmee een matrix-structuur wordt verkregen (7x8). De hardware-interface wordt verzorgd door de R6532 RIOT. M.b.v. deze interface en het monitor-programma wordt 'gescanned' of er een toets is ingedrukt en zo ja, welke dit dan is.

Display
Het display op de AIM 65 bestaat uit twintig 16-segments alpha-nummerieke displays, waarmee alle ASCII-karakters kunnen worden weergegeven. Elk display bevat een intern geheugen, een decoder en een driver. De R6520 PIA, die direct achter het display is aangebracht, doet dienst als interface tussen de adres-, data- en besturingsbus en het display. Omdat de afzonderlijke displays niet worden gemultiplexed maar continu worden aangestuurd en dus continu branden, wordt een zeer stabiele weergave verkregen die tot op ca. 2 meter afstand goed leesbaar is.

Printer
De printer drukt tekst af op temperatuurgevoelig papier d.m.v. 10 thermische elementen, die elk 2 karakters kunnen afdrukken volgens een 5x7 matrix. De thermische elementen zijn aangebracht op een beweegbare kop, die gedurende een printcyclus (d.i. het afdrukken van 1 regel tekst = 20 karakters) in horizontale richting 7 maal heen en weer wordt bewogen, waarbij ieder element max. 5 punten op het papier aanbrengt.
Afhankelijk van het karakter dat moet worden weergegeven, worden de afzonderlijke thermische elementen in- of uitgeschakeld.

De conversie van karakter-codes (ASCII) naar 5x7 punt-coden wordt gedaan door het monitor-programma, dat ook de timing van elke print-cyclus voor zijn rekening neemt.
De snelheid van de printer bedraagt 120 regels per minuut.

Input/output
Op de print zijn de volgende I/O-modules aanwezig:

- R6532, een RAM, I/O-poort en timer (RIOT) in één LSI-IC. Dit IC wordt in zijn geheel gebruikt voor de interface

met het toetsenbord.

- R6520, een 'peripheral interface adapter' (PIA), die wordt gebruikt als interface-circuit met het display.
- 2 x R6522. De R6522 is een zgn. 'versatile interface adapter' (VIA), een IC dat alle mogelijkheden in zich heeft van de R6522 PIA met zijn 2 I/O-poorten, maar bovendien beschikt over 2 interval timers, een serie/parallel- en een parallel/serie schuifregister, en een ingangsdataregister (latch) in de I/O-poorten. Eén van de VIA's wordt in zijn geheel gebruikt als printer-interface. De andere VIA is beschikbaar voor de gebruiker; de verbindingen tussen de R6522 en de buitenwereld lopen via de application-connector.

Samengevat komt het er dus op neer dat de gebruiker aan 'echte' input/output-mogelijkheden de beschikking heeft over slechts 2 I/O-poorten. In veel gevallen zal dit niet voldoende zijn. Omdat echter de adresdata- en besturingsbus naar buiten toe zijn uitgevoerd (via de expansion-connector), kan men, zij het dan op een afzonderlijk print, nog alle kanten uit.

Externe interfaces
De AIM 65 beschikt over een tweevoudige cassetterecorderinterface en een Teletype-interface. De software die voor de interfaces noodzakelijk is, bevindt zich reeds in het monitorprogramma. Via de cassetterecorderinterface kan data worden overgebracht volgens AIM 65 formaat en volgens KIM-1 formaat.

Tevens is logica aanwezig voor 'recorder remote control', waarmee de motor van de cassetterecorder kan worden in en uitgeschakeld. De TTY-interface is een 20 mA stroomlus voor full duplex. De maximale baud rate is 9600.

De volgende extra's zijn voor de AIM leverbaar:

- video interface kaart op euroformaat *f* 650,–
- RAM-bufferkaart met 4K RAM en buffer *f* 475,–
- RAM kaart met 8K RAM *f* 645,–
- relaisdriverkaart voor 32 relais *f* 325,–
- RAM kaart met battery-backup en 4K RAM *f* 800,– (Alle hierbovenvermeldde prijzen zijn excl. BTW).

Monitor-programma
Het monitor programma beslaat 4Kbyte en is ondergebracht in 2 ROM-IC's. Het programma geeft de gebruiker de volgende mogelijkheden:

- lezen en veranderen van de inhoud van een geheugenlocatie;
- invoeren van programma en data volgens de hexadecimale voorstelling;
- opdracht tot het uitvoeren van het gebruikersprogramma;
- lezen en veranderen van de inhoud van één van de 6502-registers;
- lezen en schrijven van een programma van en naar de cassetterecorder.
- debuggen van een programma, o.a. met behulp van het instellen van breakpoints en de 'single step' methode.

Om van deze mogelijkheden gebruik te maken, dienen bepaalde letters en/of tekens via het toetsenbord te worden ingetypt. Zo verschijnt op het display de inhoud van de geheugenlocaties 0, 1, 2 en 3 wanneer we achtereenvolgens intypen: M 0 Return.
Het efficiënt gebruiken van bovenstaande mogelijkheden vergt wel enige ervaring, omdat voor het uitvoeren van bepaalde functies nogal onlogische commando's moeten worden ingetypt, zoals * en / voor resp. het aangeven van het startadres en het weergeven van de inhoud van de volgende geheugenlocatie, dit terwijl we toch de beschikking hebben over een compleet toetsenbord.

Voeding
Een voeding dient afzonderlijk te worden aangeschaft. De volgende spanningen en stromen zijn nodig:

- 5 V + of − 5%, gestabiliseerd. Afhankelijk van de hoeveelheid RAM en ROM die op de AIM 65 aanwezig is, betrekt de computer uit de 5 spanningsbron 1 . . . 1,5 A. De 5 V spanning voedt de microcomputercomponenten, de cassette- en TTY-interface en het display.
- 24 V + of − 15%, ongestabiliseerd, waaruit 0,2 . . . 2 A wordt betrokken. De 24 V spanning is nodig voor de voeding van de printer en de TTY-interface.

De computer zelf kan werken met alleen de 5 V spanning. Wanneer echter een poging wordt gedaan om de printer te activeren, verschijnt op het display de tekst 'PRINTER DOWN'. Wanneer alleen de 24 V spanning op de AIM wordt aangesloten, zal het papier van de printer continu worden doorgevoerd. Er wordt echter geen blijvende schade aangericht.

Documentatie
De documentatie (in de Engelse taal) is erg uitgebreid en zonder meer goed te noemen. Bijgeleverd zijn:

- Een R6500 hardware manual met een beschrijving van de R6502 microprocessor, de R6520 PIA, de R6522 VIA en de R6532 RIOT.
- Het R6500 programming manual, waarin de instructieset van de R6500 uitgebreid wordt besproken. Bovendien zijn enkele interfaceprogramma's opgenomen.
- AIM 65 users guide, een zeer complete beschrijving van de opbouw en de werking van de AIM 65 (zowel hardware als software).
- Listing van het monitor-programma.

Conclusie
De AIM 65 is een compleet gebouwde en geteste microcomputer, opgebouwd rondom de R6502 microprocessor van Rockwell. Vergeleken met de 'conventionele' microcomputers, zoals de KIM-1, de TK 80 en de MEK6800 D2, beschikt de AIM 65 over diverse extra's, zoals een volledig toetsenbord, een alpha-numeriek display voor 20 karakters en een 20-koloms printer. Toch is de prijs van de AIM niet eens zoveel hoger dan die van bovengenoemde systemen: de AIM kost nl. *f* 1150,– excl. BTW (1Kbyte uitvoering).

Eigenlijk begrijpen we niet goed, waarom Rockwell geen video-RAM en idem interface heeft toegevoegd. De AIM zou dan bovendien als complete personal computer te gebruiken zijn en zou zeker kunnen concurreren met de TRS-80 en de PET.

Importeur van de AIM 65 is Famatra Benelux, postbus 721, Breda (076) 13 34 57.

De PET als vertaaldoos

Mensen die moeite hebben met het leren van een vreemde taal én in het bezit zijn van een microcomputer, kunnen met het hierbij afgedrukte programma hun computer omtoveren tot een 'vertaaldoos'. Het programma bevat een woordenschat van 83 Engelse werkwoorden met hun verleden tijd en voltooid deelwoord.

Afhankelijk van de gekozen test wordt naar de overeenkomstige subroutine gesprongen en worden de woorden in volgorde aan de gebruiker aangeboden. Deze heeft twee kansen om het juiste antwoord in te tikken. Als ook de tweede poging fout is geeft de computer zelf de juiste oplossing maar onthoudt het nummer van het woord dat de leerling niet kent. Wanneer de hele reeks woorden is doorlopen worden de woorden die moeilijkheden opleveren herhaald. Vervolgens wordt de reeks door elkaar geschut en 2x getest. Het programma gebruikt een tabel, die juist groot genoeg is om de woordenschat in te plaatsen. Om dit mogelijk te maken worden eerst de woorden die niet worden getest en vóór de te gebruiken woorden staan uit de DATA-regels weggelezen. Wenst de gebruiker bijvoorbeeld de woorden met nummer 11 tot en met nummer 20 te testen, dan worden ten gevolge van de instructie op regel 470 de woorden 1 tot en met 10 weggelezen, samen met de bijbehorende werkwoordsvormen.
In het programma staan tussen de grote haken instructies die niet letterlijk, maar met een controletoets moeten worden ingetypt. Dit omdat de printer niet in staat is ingetoetste controletekens te herkennen en uit te printen.

Het programma is zonder meer geschikt voor de PET, maar mensen die in het bezit zijn van een andere home-computer kunnen het programma zelf aanpassen.
De woordenschat is opgenomen in de DATA-regels 10 t/m 330. Daarachter begint het eigenlijke programma pas. In het begin wordt er kennis gemaakt met de gebruiker (leerling).
De leerling kiest het begin- en het eindnummer van de werkwoorden die hij wenst te testen. Vervolgens kiest hij de aard van de test. Er zijn vier mogelijkheden:
1) Engels wordt gegeven, Nederlands moet worden geantwoord,
2) Nederlands wordt gegeven, Engels moet worden geantwoord,
3) Engelse werkwoord wordt gegeven, verleden tijd moet worden geantwoord,
4) Engelse werkwoord wordt gegeven, voltooid deelwoord moet worden geantwoord.

F. Vercammen.

```
10 DATA TO BE,WAS,ZIJN,BEEN,TO BECOME,BECAME,WORDEN,BECOME,TO BEGIN,BEGAN
20 DATA BEGINNEN,BEGUN,TO BLEED,BLED,BLOEDEN,BLED,TO BLOW,BLEW,BLAZEN,BLOWN
30 DATA TO BREAK,BROKE,BREKEN,BROKEN,TO BRING,BROUGHT,BRENGEN,BROUGHT,TO BUILD
40 DATA BUILT,BOUWEN,BUILT,TO BURN,BURNT,BRANDEN,BURNT,TO BUY,BOUGHT,KOPEN
50 DATA BOUGHT,TO BE ABLE,WAS ABLE,KUNNEN,BEEN ABLE,TO CATCH,CAUGHT,GRIJPEN
55 DATA CAUGHT
60 DATA TO CHOOSE,CHOSE,KIEZEN,CHOSEN,TO COME,CAME,KOMEN,COME,TO COST,COST
70 DATA KOSTEN,COST,TO CUT,CUT,SNIJDEN,CUT,TO DIG,DUG,SPITTEN,DUG,TO DO,DID
75 DATA DOEN
80 DATA DONE,TO DRAW,DREW,TREKKEN,DRAWN,TO DRINK,DRANK,DRINKEN,DRUNK,TO EAT,ATE
90 DATA ETEN,EATEN,TO FALL,FELL,VALLEN,FALLEN,TO FEED,FED,VOEDEN,FED,TO FEEL
100 DATA FELT,VOELEN,FELT,TO FIGHT,FOUGHT,VECHTEN,FOUGHT,TO FIND,FOUND,VINDEN
110 DATA FOUND,TO FLY,FLEW,VLIEGEN,FLOWN,TO FORGET,FORGOT,VERGETEN,FORGOTTEN
120 DATA TO GET,GOT,KRIJGEN,GOT,TO GIVE,GAVE,GEVEN,GIVEN,TO GO,WENT,GAAN,GONE
130 DATA TO GROW,GREW,GROEIEN,GROWN,TO HAVE,HAD,HEBBEN,HAD,TO HEAR,HEARD
135 DATA HOREN
140 DATA HEARD,TO HIDE,HID,VERBERGEN,HIDDEN,TO HOLD,HELD,HOUDEN,HELD,TO HURT
150 DATA HURT,BEZEREN,HURT,TO KEEP,KEPT,HOUDEN,KEPT,TO KNEEL,KNELT,KNIELEN
160 DATA KNELT,TO KNOW,KNEW,WETEN,KNOWN,TO LAY,LAID,LEGGEN,LAID,TO LEARN,
165 DATA LEARNED
170 DATA LEREN,LEARNED,TO LEAVE,LEFT,VERLATEN,LEFT,TO LET,LET,LATEN,LET,TO LIE
180 DATA LAY,LIGGEN,LAIN,TO LOSE,LOST,VERLIEZEN,LOST,TO MAKE,MADE,MAKEN,MADE
190 DATA TO MEAN,MEANT,BETEKENEN,MEANT,TO MEET,MET,ONTMOETEN,MET,TO MOW,MOWED
200 DATA MAAIEN,MOWN,TO PAY,PAID,BETALEN,PAID,TO PUT,PUT,PLAATSEN,PUT,TO READ
210 DATA READ,LEZEN,READ,TO RIDE,RODE,RIJDEN,RIDDEN,TO RING,RANG,BELLEN,RUNG
220 DATA RUN,RAN,LOPEN,RUN,TO SAY,SAID,ZEGGEN,SAID,TO SEE,SAW,ZIEN,SEEN
230 DATA TO SELL,SOLD,VERKOPEN,SOLD,TO SHINE,SHONE,SCHIJNEN,SHONE,TO SHOOT,SHOT
240 DATA SCHIETEN,SHOT,TO SHOW,SHOWED,TONEN,SHOWN,TO SHUT,SHUT,SLUITEN,SHUT
250 DATA TO SING,SANG,ZINGEN,SUNG,TO SINK,SANK,ZINKEN,SUNK,TO SIT,SAT,ZITTEN
260 DATA SAT,TO SLEEP,SLEPT,SLAPEN,SLEPT,TO SPEEK,SPOKE,SPREKEN,SPOKEN,TO SPEND
270 DATA SPENT,UITGEVEN,SPENT,TO STAND,STOOD,STAAN,STOOD,TO STICK,STUCK,STEKEN
280 DATA STUCK,TO STRIKE,STRUCK,SLAAN,STRUCK,TO SWEEP,SWEPT,VEGEN,SWEPT,TO SWIM
290 DATA SWAM,ZWEMMEN,SWUM,TO TAKE,TOOK,NEMEN,TAKEN,TO TEACH,TAUGHT
300 DATA ONDERRICHTEN,TAUGHT,TO TELL,TOLD,ZEGGEN,TOLD,TO THINK,THOUGHT,DENKEN
310 DATA THOUGHT,TO THROW,THREW,WERPEN,THROWN,TO UNDERSTAND,UNDERSTOOD,VERSTAAN
320 DATA UNDERSTOOD,TO WEAR,WORE,DRAGEN,WORN,TO WIN,WON,WINNEN,WON,TO WRITE
330 DATA WROTE,SCHRIJVEN,WRITTEN
340 INPUT"[CLR]HALLO! HOE IS JE VOORNAAM";E$:PRINT"[CLR]DAG ";E$;","
350 PRINT"[2XCRS DOWN]IK BEN BLIJ DAT JE SAMEN MET MIJ ENKELE"
360 PRINT"ENGELSE WERKWOORDEN WILT INOEFENEN."
370 PRINT"[CRS DOWN]DEZE WERKWOORDEN ZIJN IN MIJN GEHEUGEN"
380 PRINT"GENUMMERD VAN 1 TOT 83."
390 PRINT"NATUURLIJK MOET JE NIET ALLES INEENS"
400 PRINT"DOORNEMEN !!":PRINT"WELKE WOORDEN WENS JE TE TESTEN ?"
410 INPUT"BEGINNR. ";B:INPUT"EINDNR. ";E
420 PRINT"[CRS DOWN]JE KUNT DE WOORDEN OP VERSCHILLENDE MANIEREN TESTEN:"
430 PRINT"1. ENGELS -> NEDERLANDS":PRINT"2. NEDERLANDS -> ENGELS"
440 PRINT"3. INFINITIVE -> SIMPLE PAST":PRINT"4. INFINITIVE -> PAST PARTICIPLE"
450 INPUT"WELKE TEST KIES JE";A:IF A<1 OR A>4 THEN 410
460 E=E-B+1:IF B=1 THEN 480
470 FOR I=1 TO B-1:READ A$,B$,C$,D$:NEXT
480 DIM F(2*E),A$(E),B$(E),C$(E),D$(E)
490 F=0:FOR I=1 TO E:READ A$(I),B$(I),C$(I),D$(I)
500 PRINT"[CLR]":Z=0:ON A GOSUB 1000,1100,1200,1500
510 NEXT:IF F>0 THEN GOSUB 1400
520 PRINT"[CLR]PRIMA ";E$;"!"
530 PRINT"[CRS DOWN]NU NOG EVEN DE ";E;" WOORDEN DOOR ELKAAR. ":GOSUB 1300
540 F=0:FOR J=1 TO 2*E:I=INT(RND(J)*E)+1:Z=0:PRINT"[CLR]"
550 ON A GOSUB 1000,1100,1200,1500
560 NEXT:IF F>0 THEN GOSUB 1400
570 PRINT"[CLR] DAT WAS EEN HELE PRESTATIE ";E$;"!"
580 INPUT"[CRS DOWN] NOG ENKELE OEFENINGEN (J/N) ";D$:IF D$="J" THEN RUN
590 PRINT"[CLR 3X CRS DOWN]TOT ZIENS ";E$;"!":END
1000 PRINT"[CRS DOWN]";A$(I);" BETEKENT ";
1010 INPUT D$:IF D$=C$(I) THEN RETURN
1020 PRINT"[2X CRS DOWN]FOUT":IF Z=0 THEN Z=1:GOTO 1000
1030 F=F+1:F(F)=I:PRINT"[2XCRSDOWN]";A$(I);" BETEKENT:"
1035 PRINT TAB(15),"[CRS DOWN RVS]";C$(I)
1040 GOSUB 1300:RETURN
1100 PRINT"[CRS DOWN]";C$(I);" BETEKENT ";
1110 INPUT D$:IF D$=A$(I) THEN RETURN
1120 PRINT"[2X CRS DOWN]FOUT":IF Z=0 THEN Z=1:GOTO 1100
1130 F=F+1:F(F)=I:PRINT"[2X CRS DOWN]";C$(I);" BETEKENT:"
1135 PRINT TAB(15),"[CRS DOWN RVS]";A$(I)
1140 GOSUB 1300:RETURN
1200 PRINT"INFINITIVE","SIMPLE PAST"
1210 PRINT"[CRS DOWN]";A$(I),:INPUT D$:IF D$=B$(I) THEN RETURN
1220 PRINT"[2X CRS DOWN]FOUT":IF Z=0 THEN Z=1:GOTO 1210
1230 F=F+1:F(F)=I:PRINT"[2X CRS DOWN]DE SIMPLE PAST VAN ";A$(I);" IS :"
1240 PRINT TAB(15),"[CRS DOWN RVS]";B$(I)
1300 FOR T=1 TO 4000:NEXT:RETURN
1400 PRINT"[CLR]VAN DE ";E;" WOORDEN HEB JE ER ";E-F;" JUIST"
1410 PRINT"[CRS DOWN]WE ZULLEN DE ANDERE NOG EVEN HERHALEN":GOSUB 1300
1420 K=F:F=0:FOR J=1 TO K::I=F(J)
1430 Z=0:PRINT"[CLR]":ON A GOSUB 1000,1100,1200,1500
1440 NEXT:RETURN
1500 PRINT"INFINITIVE","PAST PARTICIPLE"
1510 PRINT"[CLR]";A$(I),:INPUT D$:IF D$=D$(I) THEN RETURN
1520 PRINT"[2X CRS DOWN]FOUT":IF Z=0 THEN Z=1:GOTO 1510
1530 PRINT TAB(15),"[CRS DOWN RVS]";D$(I):GOSUB 1300:RETURN
```

De microcomputer bit voor bit (4)
We gaan een programmaatje maken

**In de vorige delen hebben we wat algemene zaken behandeld die voor praktisch alle microcomputers gelden.
Om echter de werking van de computer goed te kunnen begrijpen moeten we ons wat meer verdiepen in de werking van de microprocessor. Daarom gaan we nu over tot de bespreking van een bepaald type microprocessor: in dit geval de 6502.**

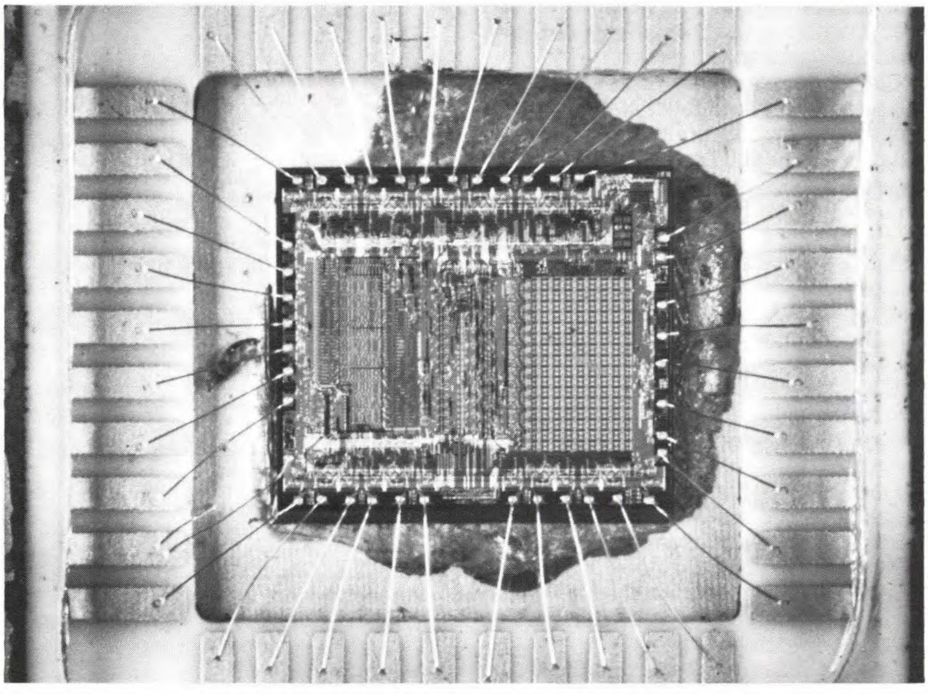
De samenhang tussen de verschillende functies en hun onderlinge organisatie wordt in computertermen meestal aangeduid als de 'architectuur' van een microprocessor. Men bedoelt hiermee dat de mogelijkheden en eigenschappen de basis zijn voor het ontwerp van een processor.
Voordat we de plattegrond van zo'n architectonisch geheel gaan bekijken willen we toch eerst even naar binnen kijken, want het is natuurlijk toch wel interessant om de hersenen van zo'n veertigpotig wondertje na een schedellichting van nabij te bekijken. In afb. 1 staat het resultaat.
De veertig ragfijne gouddraadjes vormen via een keurig patroon de verbinding van de chip via de aansluitvlakjes voor de pootjes naar de buitenwereld. In het inwendige van de chip zijn zo'n 20 000 . . . 30 000 transistoren en overige componenten volgens een architectonisch plan met elkaar verbonden. Het is met behulp van deze stadsplattegrond van de chip niet eenvoudig om aan te geven welke functie waar wordt verricht. Als we het geheel goed bekijken zien we links boven een structuur die kenmerkend is voor een geheugen. We kunnen hier dan ook van links naar rechts acht lijnen tellen; we zijn al eerder een wolkenkrabber met acht inwoners per etage tegenkomen.

Blokschematische opbouw
Als we met 'gewone' elektronische schakelingen werken en een schema tekenen van een bepaald apparaat, dan herkennen we hierin altijd de componenten die ook daadwerkelijk op de print aanwezig zijn: transistoren, dioden, condensatoren en andere onderdelen. Van dit zelfde apparaat kunnen we echter ook een blokschema tekenen, we hebben het over hetzelfde apparaat maar de diverse onderdelen zijn dan nergens in het schema terug te vinden. Wat is nu het verschil?
Om bij het voorbeeld van de gewone elektronica te blijven: als we een voorversterker hebben gebouwd en we gaan die koppelen met een eindversterker dan zou de werking niet duidelijk uit het schema met transistoren en weerstanden blijken. Als we de verschillende deelschakelingen als een blokje met de diverse aansluitingen tekenen wordt de werking wél duidelijk; we hebben nu een blokschema getekend.
Het spreekt vanzelf dat de verschillende delen waaruit een microprocessor is opgebouwd voor de verklaring van de werking daarvan niet als een principeschema worden getekend. Daarom tekenen we het inwendige hiervan ook als een blokschema. In ieder blok kunnen echter wel duizenden transistoren zitten!
Onze Hob-bit computer heeft als hart de 6502 microprocessor. Dit is niet zomaar de eerste de beste; in vele andere hobbycomputers heeft men ook voor dit type processor gekozen. Een groot voordeel van deze mupee is dat de opbouw hiervan eenvoudig is te doorzien, wat zeker voor de beginners van groot belang is. Uiteraard zijn er processoren die méér mogelijkheden en capaciteiten hebben, maar de 6502 is een volwaardige μP die zeker voor de hobbyïst genoeg heeft te bieden.

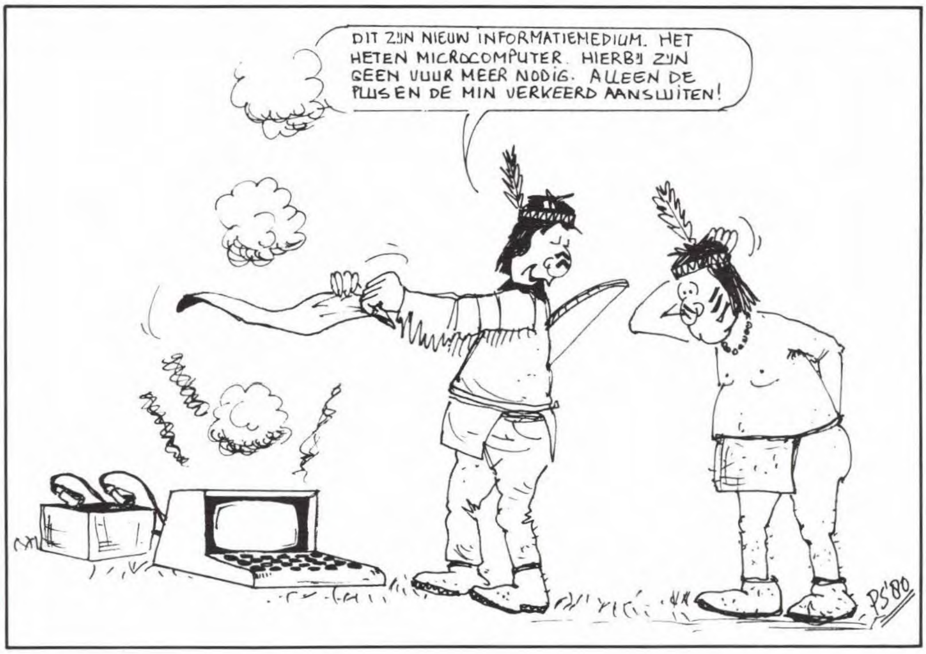
We hebben het al gehad over de adresbus, een verzameling draadjes waar een signaal op komt te staan in de vorm van enen en nullen op een dusdanige manier, dat een bepaald computeronderdeel zich bij één van de vele mogelijkheden van combinaties voelt aangesproken. De adresbus bestaat uit 16 van die draadjes en om de tekeningen duidelijk te houden worden deze draadjes niet afzonderlijk getekend, maar als één dikke 'kabelboom'.
Ook hebben we een databus, die in ons geval 8 draadjes bevat en de microprocessor informatie (data) geeft over bijvoorbeeld de opdracht (instructie), bepaalde te bewerken getallen, enz. Ook deze bus tekenen we als één dikke lijn. De richting waarin de informatie wordt verplaatst is aangegeven m.b.v. van een pijl. Als er tweerichtingsverkeer mogelijk is geven we dit aan door middel van twee pijlen in tegengestelde richtingen.

Rekenen met de 6502
Het rekenen gebeurt in de microprocessor in een 'Arithmetic and Logic Unit', afgekort tot ALU. Hierbij hoort een register dat 'accumulator' heet, wat veelal wordt afgekort tot accu. In fig. 2 is de samenhang tussen deze twee blokken geschetst.
We zien dat de 'uitgang' van de accu naar een 'ingang' van de ALU gaat. De andere 'ingang' hiervan komt van de interne databus. De 'uitgang' van de ALU gaat ook

Afb. 1. Deze sterk vergrootte foto van een chip toont de grote dichtheid. Op deze chip zitten 20 000 . . . 30 000 transistoren!



naar deze bus. Wat gebeurt er nu als we een rekensommetje willen maken?
Wel, we geven de processor eerst een instructie die er voor zorgt dat één van de te bewerken getallen in de accu terecht komt. Bijvoorbeeld: vul de accu met 4. Het besturingsorgaan en de interne databus zorgen ervoor dat de inhoud van de accu '4' wordt. Hoe dit precies in zijn werk gaat is een lang verhaal en doet hier nu niet ter zake.
De inhoud van de accu is na de uitvoering van de instructie '4'. Nu geven we de instructie: tel er 2 bij op. Het getal 2 wordt nu op de databus gezet en de instructiedecoder zorgt er voor dat de volgende handelingen worden verricht:
De inhoud van de accu wordt naar de ene ingang van de ALU getransporteerd, het getal dat erbij moet worden opgeteld wordt van de databus afgehaald en naar de andere ingang getransporteerd. In de ALU vindt nu de optelling plaats en het resultaat (in dit geval 6) wordt via de interne databus naar de accu getransporteerd. Als we dit resultaat dus willen weten, moeten we de inhoud van de accu via een uitvoerkanaal naar buiten brengen en bijvoorbeeld op een display of een televisiescherm zichtbaar maken. Dit is in fig. 3 aangegeven.
We zien hier tevens het nut van een invoer/uitvoereenheid; aan een microprocessor alleen hebben we niets, de uitwendige databus leidt naar een schakeling die het mogelijk maakt om de informatie om te zetten in een voor ons leesbare vorm. Op het eerste gezicht lijkt het nogal tijdrovend om een optelling op deze manier te doen. Dit is echter schijn: de computer werkt zo snel dat hij duizend van deze optellingen kan maken voordat u de kans heeft om ook maar met uw ogen te knipperen!



Hexadecimale code
We hebben het al gehad over een bepaalde code waarmee de getallen worden omgezet alvorens aan de computer te worden toegevoerd. Een basiscomputersysteem werkt meestal met de hexadecimale code. Een voorbeeld hiervan is de KIM 1.
We moeten echter één ding goed onthouden: de hexadecimale code is niets anders is dan een manier om de binaire code wat eenvoudiger te schrijven!
Voor de mensen die nog niet zo thuis zijn in de binaire code het volgende: een computer werkt met elektrische signalen. Wij moeten dus, om een computer aan zijn verstand te brengen wat getallen zijn, deze getallen om zetten in een elektrisch signaal. Nu is een computer een digitaal apparaat, wat inhoudt dat er slechts twee elektrische toestanden mogelijk zijn: *wel* spanning of *geen* spanning, iets wat we aangeven met resp. een **'1'** en een **'0'**. In tabel 1 is een lijst weergegeven met de decimale getallen en daarachter enen en nullen. Decimaal loopt het op van 0 t/m 15, wat inhoudt dat er 16 mogelijkheden zijn. Dit klopt ook want $2^4 = 16$; de '4' is gelijk aan het aantal bits.
Om nu af te zijn van een waslijst met enen en nullen is de hexadecimale code ingevoerd. We zien in de tabel achteraan de symbolen 0 t/m 9 en A t/m F staan. Als we nu het decimale getal 11 bedoelen zeggen we niet '1011' maar 'B'. De kans op fouten is nu veel kleiner geworden. Als we met 8 bits werken delen we deze acht enen of nullen op in twee rijtjes van 4. Bij iedere rij hoort één hexadecimaal cijfer.

Voorbeelden
Hoe schrijven we het getal 38 binair en hexadecimaal?
● We stellen eerst een rijtje op zoals hieronder is aangegeven:

64 32 16 8 4 2 1

We beginnen rechts met 1 en vermenigvuldigen dit met 2, de uitkomst plaatsen we links van de 1. Zo gaan we door totdat het getal dat we willen coderen is overschreden. In ons geval: 38 is overschreden als we bij 64 zijn.
●Nu gaan we van links naar rechts kijken welke getallen we allemaal 'in 38 kunnen stoppen'. Als een getal te groot is om hier in te passen zetten we daar onder een **'0'**, past het getal er wel in dan zetten we daaronder een **'1'**.
Kunnen we 64 en 38 stoppen? Nee, onder 64 zetten we een **'0'**.
Kunnen we 32 in 38 stoppen? Ja, hieronder zetten we een **'1'**.
Kan dan 16 er nog bij? Nee, want 32 en 16 is groter dan 38!
En 8? Ook niet, want 32 en 8 is veertig.
4 dan? Ja, want 32 en 4 is 36. Onder de 4 zetten we dus een **'1'**.
Kan nu 2 er nog bij? ja, want 36 en 2 is precies 38!
De laatste, de 1 kan er dus niet meer bij en als we daaronder en **'0'** plaatsen en we bekijken de rij enen en nullen dan hebben we de binaire code voor het getal 38 gevonden!
We hebben dan een situatie gekregen zoals hieronder is aangegeven:

64	32	16	8	4	2	1
0	**1**	**0**	**0**	**1**	**1**	**0**

We weten echter dat een computer altijd met acht bits tegelijkertijd werkt, dus voegen we links een aantal nullen toe totdat we acht bits hebben gekregen.
Let op: dit toevoegen doen we altijd aan de voorkant van de rij!
Omdat we, als we naar de gevonden code kijken, al zeven bits hebben gebruikt, hoeven we nog maar één **'0'** toe te voegen. De binaire computercode voor het decimale getal 38 is dan:
00100110.
We hebben afgesproken dat we er twee rijtjes van vier bits van maken, dus de code wordt:
0010 0110
Als we hier een hexadecimale code van maken gebruiken we tabel 1:
0010 = decimaal twee = hexadecimaal 2,
0110 = decimaal 6 = hexadecimaal 6.
We hebben nu gevonden: 38 = **0010 0110** = 26 (hex)

Nog een voorbeeld:
Wat is het getal 126 decimaal en hexadecimaal? Eerst stellen we weer een rijtje op met machten van 2:

128 64 32 16 8 4 2 1

We gaan nu door tot 128 omdat 126 groter is dan 64. Met behulp van het aanvulprin-

Totaal NIEUW

De TOP-SOUND DS

van Dr. Böhm

Het eerste microcomputerorgel in zelfbouw ter wereld!

Dit is werkelijk sensationeel nieuws, want het hele hart van het orgel (generator, verkabeling en electronische kontakten) zit nu opgesloten in een paar chips! Hierdoor ontstaat een bedrijfszeker en uitermate compleet orgel voor een zeer lage prijs. Mede door de moduultechniek en omdat alle (zeer weinig) kabels steekbaar zijn is de bouw ongelooflijk snel en simpel.



Enige gegevens: 2 x 4 oktaven · een toonomvang van 8-10 oktaven · 8 koren boven, 4 onder · 21 hoofdregisters · 12 soloregisters · 12 effectregisters · 14 sinusdrawbars · phasing rotor ensemble celeste fading en kathedral-effect · groepen en presets via programmer te bedienen · diverse soorten sustain, tooninzet en percussie over alle voetmaten en beide manualen ook kombineerbaar · repeat · delay · magisch vibrato · magic-solist · shatter · stemming, oktaafschuif en een dubbeltransposer. waarbij niet gestemd behoeft te worden.
Verder natuurlijk: slagwerk met impulssolo's · de beroemde 1-vingerautomatiek met geheugen. verschillende walkingbassen of arpeggio's in vier voetmaten · studio-nagalm · onwaarschijnlijke synthisizereffecten met de synthe-sound · standaard: 45-80 W.
Verkrijgbaar in normale- en portable-uitvoeringen.

Vraag gratis alle documentatie bij:

Dr. Böhm

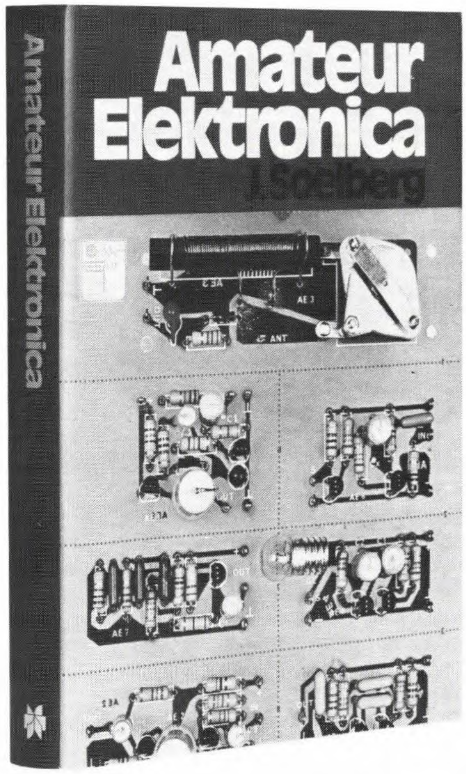
Electronische orgels
Amsterdamsestraatweg 101
3513 AC Utrecht-Nederland
Tel. 030-319397

Omcirkel no. 4003 op de Infokaart.

nieuw

AMATEUR ELEKTRONICA

door Jan Soelberg, nu ook in het Nederlands



Dit boek is oorspronkelijk opgezet om kit-bouwers een algemene ondergrond te geven betreffende de elektronica.
Wie een kit samenstelt kan dat meestal doen zonder veel van elektronica te weten, maar zodra men een bepaalde schakeling wil wijzigen of een storing ondervindt, blijkt kennis van elektronica zeer nodig te zijn.

De opbouw van het boek is uitermate logisch met een aantal hoofdstukken over atoomtheorie, halfgeleiders, stroom en spanning, condensatoren, magnetisme, Wet van Ohm en uitleg over weerstanden.
Maar ook verder wegliggende onderwerpen als meten, gelijkspanningskoppeling en AM-FM modulatie komen aan de orde in de eerste 223 pagina's.
Belangrijk is dat de hoofdstukken worden gevolgd door keuzevragen die door de lezer als zelfcontrole kunnen worden opgelost.
Het boek bevat een groot aantal praktische schakelingen waarvoor alle materiaal in de onderdelenhandel te koop is.

"Amateur Elektronica" kunt u bestellen door overmaking van *f* 29,75 op postgiro nr. 4181374 t.n.v. Kluwer Technische Tijdschriften onder vermelding van Amateur Elektronica.

Omcirkel no. 4004 op de Infokaart.

cipe zoals dat hierboven is uitgelegd, vinden we:

128	64	32	16	8	4	2	1
0	**1**	**1**	**1**	**1**	**1**	**1**	**0**

Opgesplitst in twee groepjes van 4:
0111 1110.
En volgens de tabel is de hexadecimale code: 7E
Als u zelf nog wat wilt oefenen dan volgen hier een aantal voorbeelden:
63 = **0011 1111** = 3F
55 = **0011 0111** = 37
1 = **0000 0001** = 01
255 = **1111 1111** = FF

Wat hebben we aan die code?
Nu zult u zeggen: dat is allemaal wel leuk, maar wat doen we nu eigenlijk met die code?
Wel, we hebben net een optelling gemaakt, en de instructie was: 'laad de accu met 4' en later 'tel er 2 bij op'. Nu zou het wel leuk zijn als we dit de computer in zijn oor konden fluisteren, maar zover is het nog niet. De computer lust liever een aantal enen en nullen, die zullen we hem dan ook moeten geven. bij de instructie 'laad de accu met 4' behoort een bepaalde binaire code, die we hexadecimaal op een toetsenbordje moeten invoeren. Dit toetsenbord heeft dan ook bij de meeste computers de getallen 0 t/m 9 en A t/m F. Sommige computers hebben geen toetsenbord, hier moeten we enen en nullen invoeren met behulp van een rij schakelaars en LED's.
Nu bestaat deze instructie eigenlijk uit twee codes: één voor de opdracht (laad de accu met . . .) en één voor de 'operand', dit is het getal dat moet worden bewerkt, in dit geval 4.
Dit is ook het geval met de instructie 'tel er 2 bij op'. De eerste code is voor optellen en de tweede code is voor het getal dat er bij moet worden opgeteld.
Om nu, als we een programma willen begrijpen, niet de gehele lijst met instructiecodes uit ons hoofd te hoeven kennen, schrijven we een programma in 'mnemonics'. Dit is geen zetfout, maar het woord heet nu eenmaal zo. Een mnemonic is een afkorting voor een bepaalde instructie, die we bovendien nog makkelijk kunnen onthouden omdat de instructie er eigenlijk in verwerkt zit, bijvoorbeeld: de mnemonic voor 'laad de accu met . . .' is LDA (LoaD Accu). De mnemonic voor 'tel er bij op . . .' is ADD (van het Engelse to add = optellen).
We moeten wel onhouden dat een mnemonic voor de microcomputer zelf niets betekent, het is alleen een ruggesteuntje voor de programmeur.

Een klein programmaatje
We hebben nu gezien wat een mupee eigenlijk aan het doen is als hij twee getallen optelt. Ook hebben we gezien dat we, om hem dit te laten doen, een code moeten

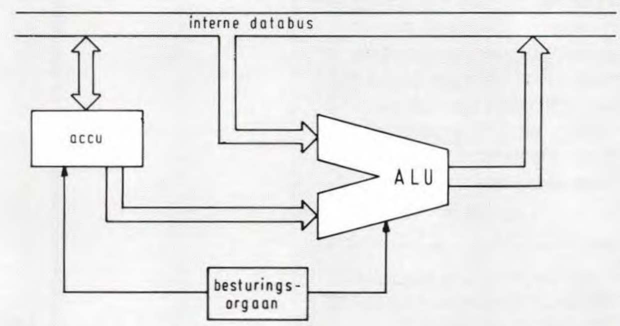


Fig. 2. De ALU, de accumulator en de interne databus zijn belangrijke organen binnen een μP.

toevoeren. Hoe ziet nu zo'n programmaatje er uit?
We spreken dit af: als we een programma schrijven dan zetten we vóór elke instructie het adres van de geheugenplaats waar de instructie komt te staan. Als we een programma intikken gebeurt er nog niets; de computer slaat het op in zijn geheugen, in dit geval een RAM.
Als het hele programma er in staat, geven we de computer de opdracht om alle instructies eén voor één op volgorde af te werken : het programma gaat 'lopen'.
Ook hier zien we, dat een microprocessor zonder geheugen eigenlijk een waardeloos ding is, omdat hij zijn eigen opdrachten dan niet kan onthouden. Dit kunnen we vergelijken met de postbode die niet weet welke brief hij moet bezorgen en bovendien het adres is vergeten.
Achter het adres zetten we de OP-code, dit is de code die bij een bepaalde instructie behoort. Daarachter komt de mnemonic, zodat het programma ook nog voor mensen te begrijpen is. Daar gaat 'ie:

```
0000  A9  LDA
0001  04  04
0002  69  ADD
0003  02  02
0004  00  BRK
```

Zo, een eerste programma hebben we gehad. We zien dat het adres uit vier symbolen bestaat, dit komt omdat de adresbus 16 draadjes heeft. Weet u nog, ieder hexadecimaal symbool staat voor één groepje van vier bits.
Dan zien we staan 'A9'. Dit toetsen we wel in, maar de computer zou ons uitlachen. Wat gebeurt er? Een elektronische schakeling maakt van deze hexadecimale code een reeks enen en nullen. We denken dus dat we de computer een reeks letters en cijfers toedienen, maar in werkelijkheid komt dit terecht bij een 'voorpost', die het verder vertaalt naar de binaire code. De mnemonic hebben we ook al besproken, dit is een ruggesteuntje voor de programmeur.
We moeten nu nog één ding verklaren, dat is de laatste instructie, 'BRK'. Deze mnemonic staat voor 'break', wat inhoudt dat de computer een seintje krijgt dat het programma is afgelopen. Als we dit niet zouden doen, zou de computer de instructie willen uitvoeren die op het volgende adres staat; hier hebben we echter niets ingetypt. Het ellendige is nu dat er desondanks wèl iets staat, alleen weten we niet wat! Op het moment dat we de computer namelijk inschakelen komt het gehele geheugen vol te staan met enen en nullen in een willekeurige volgorde.
Het kan best zijn dat de volgende code

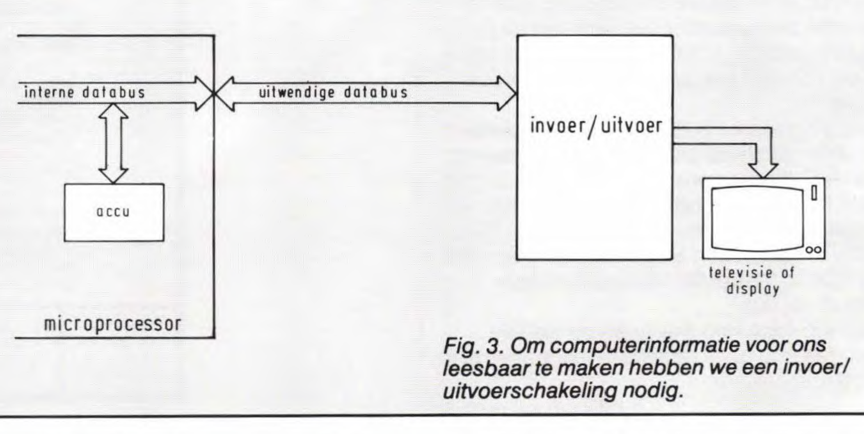


Fig. 3. Om computerinformatie voor ons leesbaar te maken hebben we een invoer/ uitvoerschakeling nodig.

één of andere opdracht voor de computer betekent. Deze voert hij dan uit. Als de code echter géén opdracht is, weet de computer het ook niet meer en denkt hij: 'bekijk het maar'. Hij gaat dan allerlei gekke dingen doen, waar wij geen controle over hebben. Daarom moeten we ieder programma afsluiten met een 'break'.

Tabel 1. Hierin zijn de decimale waarden van 0 t/m 15 opgenomen met daarachter de binaire en de hexadecimale waarde.

0	0000	0
1	0001	1
2	0010	2
3	0011	3
4	0100	4
5	0101	5
6	0110	6
7	0111	7
8	1000	8
9	1001	9
10	1010	A
11	1011	B
12	1100	C
13	1101	D
14	1110	E
15	1111	F

Vindt u het ingewikkeld?

Als u de bovenstaande vraag met 'ja' wilt beantwoorden, kunnen we u geen ongelijk geven. Het is inderdaad ingewikkeld. Voor een simpele optelling hebben we al 5 instructies nodig, en dan weten we het antwoord nog niet eens, wat dat staat in de accu! Dat moeten we er eerst nog eens uithalen.

Al deze ellende willen we omzeilen. Het bovenstaande hebben we alleen maar laten zien omdat iedere computer eigenlijk zo werkt. Alleen de *manier* van programmeren, dat is eenvoudiger te maken. Wat doen we namelijk? Met een heleboel transistoren, weerstanden en dioden maken we een schakeling die er voor zorgt dat we de computer opdrachten kunnen geven die wij mensen begrijpen. Behalve deze genoemde schakeling is er ook een hoeveelheid software nodig. Software is, we hebben het al eens uitgelegd, een stuk programma.

De truc is nu dat we de vertaling naar de taal die de computer begrijpt aan dit programma en de schakeling overlaten. Deze twee vormen een soort tolk naar de computer toe.

Het programma zoals wij dat dan schrijven staat in een hele andere taal, dit noemen we een 'hogere programmeertaal'. Er zijn vele hogere programmeertalen, maar wij gebruiken de makkelijkste, 'BASIC'. Deze letters staan voor: Beginners All Purpose Symbolic Instruction Code. Een hele mond vol dus.

De Hob-bit computer heeft de gehele aanpassing naar deze taal standaard al in zijn huisje zitten.

(Wordt vervolgd)

Testverslag 27 MHz MARC-apparatuur

Stabo XF 2200 versus Cuna CFM 2250 versus President UP 77

Dit is de eerste van een serie testverslagen die in Hob-bit zullen verschijnen. De bedoeling hiervan is om de lezer die in de 27 MHz hobbycommunicatie is geïnteresseerd een inzicht te geven in de kwaliteiten van de op de markt zijnde 'bakkies'.
Het ligt niet in onze bedoeling om de lezer te overstelpen met een hoeveelheid getallen en grafieken; wij zijn van mening dat een praktijktest de lezer meer informatie geeft.

Het zal bekend zijn dat alle MARC-apparatuur alvorens op de markt te worden gebracht een strenge keuring heeft ondergaan bij de Radiocontroledienst van de PTT. Daarom mogen wij aannemen dat de apparaten die wij van de importeur ter test krijgen aangeboden aan de eisen voldoen die de PTT hieraan stelt.

Deze eisen hebben hoofdzakelijk betrekking op het voortbrengen van zo min mogelijk storing tijdens het uitzenden. Ook moet de apparatuur aan bepaalde eisen voldoen wat betreft de uitvoering (aantal kanalen, afregelorganen enz.).
Omdat onze testexemplaren aan al deze eisen voldoen is het niet zinvol dit na te meten. Wij hebben het idee dat lezers die een 'bak' willen kopen meer zijn gebaat bij een verslag van onze ondervindingen over het bedienen van het apparaat, het eventuele inbouwen (bij mobiele sets), de nauwkeurigheid van de indicatoren enz. Hierbij zal echter óók het een en ander moeten worden gemeten, maar de informatie die we geven bij de meetresultaten zegt de lezer meer dan alleen een droge opsomming van getalletjes.
In deze eerste test zullen we gelijk maar goed beginnen en drie MARC-apparaten onder de loep nemen, te weten de Stabo XF 2200, de Cuna CFM 2250 en de President KP 77. Alle drie zijn het basisstations.



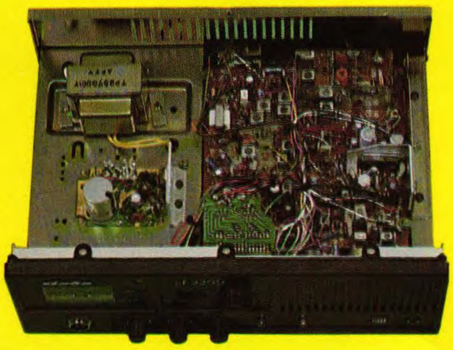
Stabo XF 2200

De Stabo basisbak heeft een mooi overzichtelijk front. Er zit een grote, duidelijk afleesbare S-meter op, die tevens een indicatie geeft van het afgegeven vermogen bij zenden. Deze vermogensmeter geeft een globale indicatie over het vermogen dat aan de antenne wordt afgegeven. Bij een slechte antenne-aanpassing zal de meter een kleinere uitslag geven. De XF 2200 heeft een matzwarte finish. Hierop is in contrasterend wit een schaalverdeling gedrukt voor de gecombineerde volumeregelaar-aan/uitschakelaar, squelchregelaar en fijn afstemmingsschakelaar. De squelchregelaar bepaalt het niveau dat een signaal moet bezitten om hoorbaar te worden gemaakt door de versterker. De fijnafstemmingsschakelaar is een voorziening om zenders die om de een of andere reden naast hun frequentie uitzenden toch goed hoorbaar te maken. Deze schakelaar heeft drie standen, te weten een min-stand, een middenstand en een plus-stand, om respectievelijk de ontvangst te verbeteren van zenders die uitzenden op een te lage frequentie, een normale frequentie en een te hoge frequentie (Delta-tune).
Verder bevinden zich op het front een schakelaar om de toon te regelen (lage tonen of hoge tonen) en een 'fern/nah'-schakelaar waarmee zenders die zeer sterk binnenkomen en de ontvanger zouden oversturen kunnen worden verzwakt en zwak binnenkomende zenders wat worden opgehaald.
Het apparaat heeft een digitale uitlezing van de kanalen en een draaischakelaar om van kanaal te veranderen. Verder bevinden zich drie lampjes op het front, die overigens bij daglicht slecht afleesbaar zijn, te weten één voor de stand 'nah', één als indicatie dat de bak zendt en één voor ontvangst. De luidspreker zit in het front, evenals de microfoonaansluitbus. Tevens is voorzien in een koptelefoonaansluiting die ook in het front is geplaatst.
De Stabo kan niet als microfoonversterker

worden gebruikt (de zgn. PA-functie). Wel bevindt zich achterop een aansluiting voor een externe luidspreker en kan de bak eventueel uit een accu worden gevoed. Onderop bevindt zich een beugel waarmee het apparaat schuin naar voren kan worden geplaatst.
De afmetingen zijn 330 x 120 x 220 mm. De bijgeleverde gebruiksaanwijzing is summier, er is een (kleine) afdruk van het schema in opgenomen. Voor de liefhebbers is een groter schema bij de importeur verkrijgbaar. Verder zijn in de handleiding wat tips voor de gebruiker opgenomen, zoals de diverse codes, kanalen en frequenties.

Cuna CFM 2250

Ook de Cuna heeft een rnatzwart front. De S-meter is dezelfde als die in de Stabo zit. Bij het openschroeven van beide apparaten bleek dat de Stabo en de Cuna bijna exact hetzelfde interieur hebben (zie afb. 1 en 2). Beide komen dan ook van de Japanse fabrikant Cybernet. Het uiterlijk is echter verschillend.

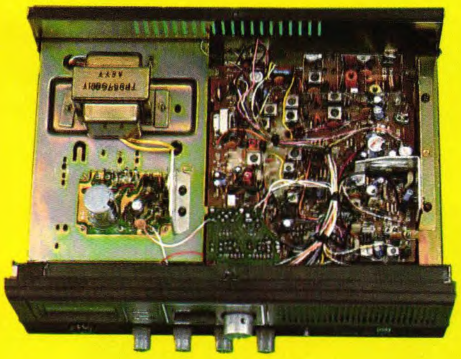


Afb. 1. Het inwendige van de Stabo XF 2200.

De CFM 2250 heeft een gecombineerde volumeregelaar-aan/uitschakelaar, een squelchregelaar die gecombineerd is met een PA-schakelaar, een microfoonversterkingsregelaar (waarvan de naam overigens onjuist is omdat het microfoonsignaal niet versterkt docht verzwakt wordt) en een fijnafstemmingsschakelaar (Delta-tune).
Ook hier een digitale kanaaluitlezing d.m.v. een LED-display en een draaischakelaar om 'de kanaaltjes langs te fietsen'. Wordt het apparaat in de stand PA gezet dan dooft het display en wordt de zender/ontvanger buiten werking gesteld. Men kan dan alleen nog gebruik maken van de ingebouwde laagfrequentversterker, zodat het microfoonsignaal versterkt wordt en via een speciale PA-luidsprekeraansluiting hoorbaar wordt gemaakt, leuk bijvoorbeeld voor een verjaardagsfeestje. De Cuna heeft een schakelaar waarmee automatisch op kanaal 9 kan worden geschakeld (noodkanaal). Verder zijn er twee lampjes die een indicatie geven of wordt uitgezonden of ontvangen. De luidspreker bevindt zich rechts in het front. De koptelefoon- en microfoonaansluiting bevinden zich eveneens vóór op de bak. De reeds genoemde microfoon'versterkings'regelaar is een voorziening waarmee het microfoonsignaal verzwakt wordt. Hierdoor neemt de frequentiezwaai af. Mensen die de nare eigenschap hebben de microfoon te dicht bij de mond te houden kunnen de verzwakker instellen waardoor het signaal voor het tegenstation toch nog enigszins verstaanbaar wordt gemaakt.
Ook de CFM 2250 kan uit een accu worden gevoed, een externe luidspreker kan op de achterzijde worden aangesloten. De afmetingen zijn 330 x 115 x 225 mm. Wel wordt een gedetailleerde gebruiksaanwijzing bijgeleverd waarin een schema van het apparaat is opgenomen.

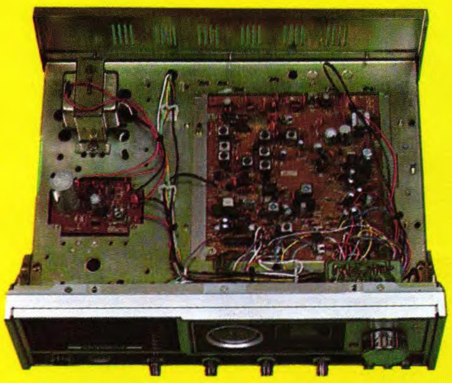
President KP 77

De President is een totaal ander apparaat



Afb. 2. Hier is het inwendige van de Cuna CFM 2250 te zien. Vergelijken we deze foto met die van afb. 1, dan vallen de overeenkomsten wel heel erg op.

dan de twee voorgaande. het inwendige hiervan is afgebeeld in afb. 3. De fabrikant



Afb. 3. Het inwendige van de President verschilt van dat van de andere twee apparaten.

is Uniden. Deze Japanse fabriek had tot voor kort zijn grootste afzetgebied in Amerika, maar brengt nu ook MARC-apparatuur voor de Nederlandse markt.
De KP 77 heeft een zwart front, geaccentueerd door matchroom. Ook hier vinden we weer een gecombineerde volumeregelaar-aan/uitschakelaar, een squelchregelaar en een microfoon'versterkings'-regelaar. Bovendien is voorzien in een RF-gainregelaar. Hiermee kunnen te sterk binnenkomende stations worden verzwakt zodat de ontvanger niet wordt overstuurd. De President heeft ook een PA-functie en een schakelaar waarmee de toon kan worden geregeld (hoog of laag). Als enige van de drie heeft de KP 77 een schakelaar waarmee de lichtsterkte van het LED-display kan worden gedimd. Met een grote draaischakelaar op de voorkant kan men van kanaal veranderen. De indicatie zenden/ontvangen geschiedt door middel van een tweekleuren LED. Deze licht rood op bij zenden en groen bij ontvangen.

De S-meter is een rond exemplaar, welke overigens slecht afleesbaar is. Men moet er recht voor zitten om hem te kunnen aflezen terwijl alleen de even S-punten worden aangegeven. De oneven waarden liggen daar uiteraard tussenin, maar zijn niet gemarkeerd door middel van een streepje of iets dergelijks. Achteraan de S-meterschaal bevinden zich een klein en een groter rood streepje waarbij het opschrift '+30 dB' staat. Alles minder dan dertig dB moet worden ingeschat, wat moeilijk is omdat niet duidelijk is waar het opschrift '30 dB' precies thuishoort.
In het front is de luidspreker ingebouwd, terwijl we hier ook de microfoonaansluiting vinden en de koptelefoonaansluitbus. Op de achterzijde van het apparaat kan een accu, een externe luidspreker en een PA-luidspreker worden aangesloten. De President KP 77 is ruimer bemeten dan zijn soortgenoten, nml. 343 x 120 x 292 mm. Er wordt een uitgebreide beschrijving bijgeleverd waarop het schema én de componentenopstelling van de printen is opgenomen.

Vermogensmeting

Een belangrijke meting is natuurlijk die van het vermogen dat de bak aan de antenne-uitgang afgeeft.
Het is bekend dat een zend/ontvanginrichting vallend onder de MARC-regeling niet meer vermogen aan de antenne mag afgeven dan 500 milliwatt.

Er was één apparaat dat deze grens overschreedt, dat was de Cuna CFM 2250. Het uitgestraalde vermogen van dit bassisstation bedroeg maar liefst 660 milliwatt. De Stabo XF 2200 gaf een vermogen af van 460 milliwatt, terwijl de President 400 milliwatt afgaf.
Het vermogen dat een zender afgeeft

wordt in de fabriek afgeregeld. Het ene exemplaar kan zodoende meer vermogen afgeven dan het andere.

Zendfrequentie

Een tabel met de kanalen met bijbehorende zendfrequenties heeft al diverse malen in Hob-bit afgedrukt gestaan. De kanalen zijn genummerd van 1 . . . 22 en de bijbehorende frequenties lopen van 26,965 MHz . . . 27,225 MHz. De sterkte en duidelijkheid waarmee een apparaat bij het tegenstation binnenkomt is ondermeer afhankelijk van de frequentie waarop het apparaat uitzendt en die, waarop het andere apparaat is afgestemd. Met de reeds besproken delta-tune kan de ontvanger iets naast de frequentie luisteren. Als het zendende apparaat echter op de juiste frequentie zit heeft men zo'n voorziening niet nodig. Uitgaande van goedgekeurde MARC-apparatuur die altijd op de juiste frequentie uitzendt kunnen we dus stellen dat zo'n voorziening eigenlijk geen voordeel heeft. Wij hebben de frequenties gemeten, en dit gaf de volgende resultaten:

De Stabo had een afwijking van 100 Hz,
De Cuna had eveneens een afwijking van 100 Hz,
De President gaf op alle kanalen 200 Hz te weinig.

Deze gemeten waarden vallen allemaal ruimschoots binnen de eisen die de Radiocontroledienst stelt en geven dus geen schrikwekkende afwijkingen te zien, zoals te verwachten was.

Squelchregelaar

Met de squelchregelaar is de drempel in te stellen waarboven het niveau van het binnenkomende signaal zich moet bevinden om doorgelaten te worden. In feite regelt men hiermee dus de gevoeligheid van de ontvanger. Staat de squelchregelaar linksom dan is de ruis hoorbaar die het apparaat zelf produceert.
Als een signaal van een tegenstation binnenkomt wordt deze ruis onderdrukt. Deze ruisonderdrukking kan men ook zelf regelen. Als de squelch hoger wordt gedraaid worden alleen de sterke signalen hoorbaar gemaakt, de zwakke worden afgeknepen.

Bij de Stabo is de squelchregelaar actief van 0,07 μV . . . 2,5 μV in de stand 'fern' en van 30 μV . . . 0,3 mV in de stand 'nah'. Dit is een goede waarde, het betekent dat storing en ongewenste signalen tot een waarde van 300 μV kunnen worden onderdrukt.

De squelchregelaar van de Cuna is van mindere kwaliteit. Hiermee kunnen signalen van 0,15 μV . . . 18 μV worden onderdrukt.
Dit betekent dat de sterkere storingen niet zijn te onderdrukken. De regeling is wel

Tabel 1. Links staan de verschillende ingangspanningen, daarachter staan de bijbehorende S-waarden volgens de Europese en de Japanse methode. Verder zien we de aanwijzing van de S-meters op de drie bakkies.

Spanning (μV)	Werkelijke S-waarde		Afgelezen S-waarden		
	Europees	Japans	Stabo XF2200	Cuna CFM2250	President KP 77
100	–	S9	S9 + 10 dB	S9 + 30 dB	S9
50	S9	S8	S9	S9 + 20 dB	S9
25	S8	S7	S7	S8	S8
12,5	S7	S6	S5	S5	S7
6,25	S6	S5	S3,5	S3,5	S5
3,13	S5	S4	S2	S1,5	S3
1,56	S4	S3	S0,8	S0,8	S1
0,78	S3	S2	S0,2	S0,2	S0,5
0,39	S2	S1	–	–	–
0,20	S1	–	–	–	–

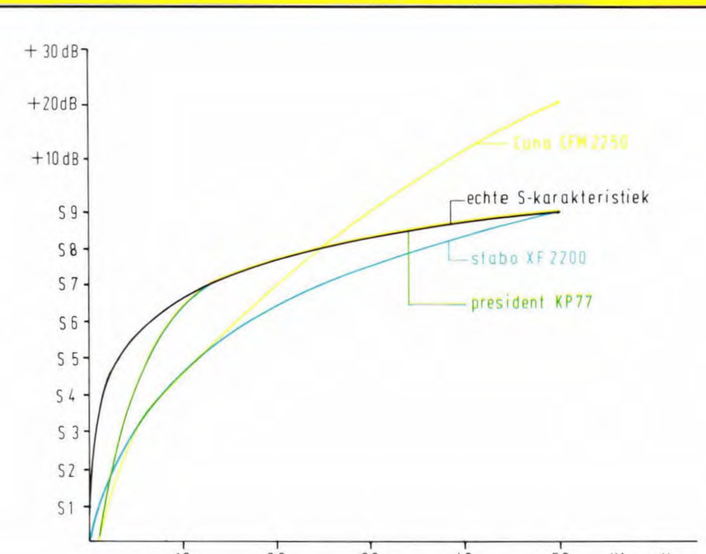
lineair, 9 μV is op ongeveer de helft van het potmeterbereik weg te draaien.

Ook de squelch van de president is van goede kwaliteit. De drempelwaarden kunnen hiermee worden ingesteld tussen 0,13 μV en 0,55 V. Dit betekent dat zelfs de grootste storingen moeiteloos te onderdrukken zijn. De regeling is logaritmisch, wat wil zeggen dat naarmate de potmeterverdraaïng groter wordt de drempelwaarde steeds meer gaat toenemen.

S-meter

Vaak komt het voor dat een tegenstation een S-rapport wil hebben. Hij wil dan weten hoe sterk hij 'binnenkomt'. De sterkte van een binnenkomend signaal wordt bepaald door de spanning die de antenne aan de ontvanger afgeeft. Om nu niet steeds over 'micro-volts' te hoeven praten is de S-schaal ingevoerd. De 'S' is afkomstig van 'signaal'. De meters die op de diverse apparaten zitten hebben dan ook een schaal die is geijkt in S-punten.
Nu is er echter het probleem dat de Japanse fabrikanten een andere maatstaf hanteren dan de Europese. Wij leven in Europa zult u zeggen, maar het is nog wel eventjes zo dat de meeste bakkies uit het land van de rijzende zon komen. Wat is nu het geval? De Japanners stellen dat S9 overeenkomt met 100 μV binnenkomend signaal en de Europeanen zeggen dat S9 overeenkomt met 50 μV. De verdere schaal is voor beide hetzelfde: S8 is de helft van resp. 100 μV of 50 μV, S7 is daar weer de helft van enz. tot en met S1. Alles wat hoger is dan S9 wordt uitgedrukt in een aantal dB's boven S9, bijvoorbeeld S9 + 10 dB, S9 + 20 dB enz. In de volksmond wordt dit dan vertaald naar 'tien over negen' of 'twintig over negen'.
Welke van beide systemen moeten wij nu aanhouden? Een woordvoerder van Sta-

Fig. 4. In deze grafiek is duidelijk het verband te zien tussen de 'echte' S-karakteristiek en die volgens de S-meters van de bakkies.



bo deelde ons mede dat de apparaten die uit de (Japanse) fabriek komen worden afgeregeld volgens de Europese standaard: S9 is 50 μV. Wij zullen deze standaard ook aanhouden, vertoont een apparaat grote afwijkingen en komen deze voort uit de 'andere' methode dan vermelden wij dit en rekenen we het om, zodat u eventueel, als u dit apparaat zou kopen, een lijstje kunt maken voor het omrekenen naar de Europese S-waarden. Uit dit verhaal blijkt dat een S-meter belangrijk is omdat de gesprekspartner een indruk krijgt van zijn zendcapaciteiten. We hebben een tabel gemaakt waarin de ingangspanning staat met daarachter de bijbehorende S-waarden volgens de Europese en de Japanse standaard. Daarachter staan de afgelezen S-waarde van de drie afzonderlijke apparaten (tabel 1). Deze waarden zijn afgelezen bij een modulatiezwaai van 1,5 kHz. We zien dat alle drie de stations een behoorlijke afwijking vertonen, waarbij de President nog als minst slechte uit de bus komt.

Om de afwijking beter te kunnen zien is in fig. 4 een grafiek getekend waarin de echte S-karakteristiek is afgebeeld en de drie karakteristieken van de afgelezen waarden van de drie MARC-apparaten. We zien hierin dat de S-meter van Cuna wel heel erg optimistisch is boven 25 μV. Stabo geeft een te lage waarde en de President KP 77 volgt de kromming nog het best. Van alle drie de testapparaten is de aangegeven S-waarde onnauwkeurig. Zij nog vermeld dat deze waarden intern meestal met een potmetertje is af te regelen

Tot slot

Zowel de Stabo XF 2200 als de Cuna CFM 2250 en de President KP 77 zijn klasse-apparaten. De één heeft wat meer mogelijkheden dan de ander, maar het is maar net wat de gebruiker belangrijk vindt. Helaas heeft men waarschijnlijk wat te weinig tijd gestoken in het afregelen van de S-meter.

De gangbare prijzen voor resp. de Stabo, Cuna en President zijn *f* 615,–; *f* 448,– en *f* 499,–.

Wat is dat eigenlijk: selectieve oproep?

Het gonst van de geruchten in de 27 MHz wereld: de stations die nu nog voor de normale prijs worden verkocht zullen na de jaarswisseling voor een habbekrats te koop zijn.
Uitverkoop op grote schaal dus. Wat is daarvan de oorzaak? Er is een nieuw soort bak op de markt. Eén waarbij alle 'normale' in het niet vallen: de bak met selectieve oproep.
Wat is dat nu precies, selectieve oproep?

Het hele geheim zit hem in – hoe kan het ook anders – de micro-elektronica. Een station met een voorziening voor selectieve oproep heeft een brok elektronica in zich waarmee het mogelijk is een 'melodietje' van meestal drie tonen de ether in te sturen. Dit melodietje is door de gebruiker te programmeren, hetzij door knopjes, tiptoetsen of duimwielschakelaars.
Als nu iemand die óók een station voor selectieve oproep heeft een 'ontvangstcode' heeft ingeprogrammeerd die overeenkomt met de code die het tegenstation uitzendt, dan wordt deze ontvanger pas geactiveerd als de 'melodie' daadwerkelijk wordt opgevangen. Dit opent geheel nieuwe mogelijkheden.
Zagen veel mensen er van af een bakkie te kopen op grond van het feit dat ze het geleuter van de 'professionele amateurs' met hun uitdrukkingen en codes niet konden aanhoren: nu kunnen ze kiezen wie ze wél en wie ze niét willen horen.
Dus pa die van z'n werk komt en ma die in de keuken met de nassi aan het stoeien is hebben van te voren in de basisbak en in het mobiele station in de auto dezelfde code geprogrammeerd. Als pa bijna thuis is laat hij zijn bak een riedel fluiten en bij ma in de keuken komt de basisbak tot leven, die daarvoor als passieve toeschouwer 'stand by' heeft gestaan. Ma heeft geen last van druk tokkelende Mc'ers, pa heeft er geen last van, maar toch weet moe dat het eten vast op tafel kan worden gezet.

Ook voor professionele toepassingen zal de selectieve oproep een niet onaantrekkelijke manier van converseren zijn.
Het programmeren van een code is eenvoudig: door het intoetsen van (meestal) drie getalletjes is de melodie vastgelegd. Er zijn dan duizend verschillende combinaties te bedenken, dus het risico dat de buurman dezelfde code gebruikt is erg klein. Ook als het kanaal waarop de code wordt uitgezonden druk is bezet komen de drie toontjes meestal toch wel door. Een gesprek is dan misschien wel niet mogelijk, maar door het uitzenden van het melodietje weet de tegenpartij dat er een poging is gedaan contact te zoeken.
Ook nu zijn er al enkele stations met selectieve oproep te koop. Belangrijk is echter dat er altijd minstens twee bakkies nodig zijn om van het systeem gebruik te kunnen maken. De prijs zal uiteraard wel wat hoger liggen dan die van de normale zend/ontvangers.

Brieven

Geachte redactie,
Hierbij stuur ik de melodische deurbel uit Hob-bit 1 op. Het is een mooi stukje elektronica, maar helaas: ik krijg er geen noot uit! Misschien kunt u de fout vinden?
Th. de Vette, Heesch.
We hebben het door u gebouwde exemplaar bekeken. De print is zeer slecht gesoldeerd wat de werking niet ten goede komt. Of alle soldeerverbindingen goed zijn hebben we niet nagemeten, hier zou te veel tijd in gaan zitten. Voor IC3 had u een 555 gemonteerd i.p.v. een 741. De zekering heeft een grote overgangsweerstand. In plaats van een TDA 2002 is een LM 383 gemonteerd, welke volgens onze gegevens niet zonder meer uitwisselbaar zijn. Tot slot geeft T3 aan de emitter een verkeerde spanning af, wat zijn oorsprong kan vinden in het verkeerde versterker-IC, of een fout in T2 of T3. Door deze fouten zal het geheel zeker niet werken. Nogmaals: EERST controleren en dan pas de spanning inschakelen.

Mijne heren,
Enkele weken geleden kreeg ik het ELO-printje no. 104 voor een leidingzoeker toegestuurd en begon de onderdelen daarvoor te verzamelen, maar het IC U113B van Telefunken kon ik niet te pakken krijgen. Kunt u mij aan een adres geven waar ik deze component wel kan kopen?
R. Stevens, Brunssum.
Helaas is de produktie van het betreffende IC stopgezet. De U113B is nergens meer te verkrijgen. Ook Telefunken Amsterdam kan deze component niet meer leveren.
In Hob-bit 2 is een akoestische leidingzoeker beschreven die een volwaardige vervanger is en waarin geen moeilijk verkrijgbare componenten voorkomen.

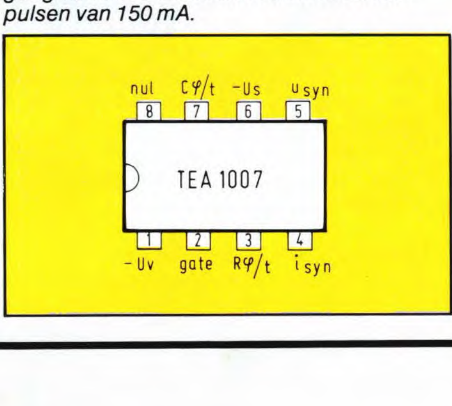
Dimmerautomaat

Over het algemeen wordt een lichtdimmer gebruikt bij een bepaalde voorkeurstand. Dit hangt hoofdzakelijk af van de persoonlijke smaak van de gebruiker.
Een nadeel van de bekende lichtdimmers is dat de regeling steeds moet worden verdraaid als het externe licht toe- of afneemt. De hier gegeven lichtdimmer heeft dit nadeel niet. Is deze eenmaal op een bepaalde voorkeurstand ingesteld dan zal de dimmer automatisch steeds dezelfde lichtsterkte vasthouden. Als het externe (buiten)licht toeneemt dimt het apparaatje automatisch. Omgekeerd, bij afnemend extern licht, geeft de dimmer automatisch meer licht.

Op het lab zijn we geruime tijd bezig geweest te zoeken naar een eenvoudige schakeling voor het automatisch dimmen van licht. Tot nu toe was dat wel mogelijk, maar ontstonden toch meestal vrij gecompliceerde schakelingen, die niet zo gemakkelijk door iedereen waren na te bouwen. Bovendien 'vraten' de meeste ontwerpen zoveel energie dat publicatie over het algemeen niet gerechtvaardigd was. Het hier gegeven ontwerp is de eenvoud zelve. Hoewel de schakeling erg eenvoudig is opgezet is deze toch uniek. Gezien de geringe stroomopname en het feit dat we hier te maken hebben met een automatische lichtdimmer mag worden gesproken van een energiebesparende schakeling. Immers, als de lichtdimmer wordt toegepast in bepaalde ruimten zal deze, na één keer te zijn ingesteld, altijd de juiste lichtdosering kiezen. En dat is meer dan van de mens kan worden verlangd.
Uit de praktijk is wel gebleken dat we niet zo snel een dimmer bijregelen als het externe licht toe of afneemt. Dat gebeurt meestal pas in het irritante stadium, waarbij we constateren dat de lichtdimmer wel uit kan of moet worden bijgeregeld omdat het véél te donker is geworden. Het spreekt voor zichzelf dat een dimmerautomaat veel energie kan besparen op die plaatsen waar constant lampen branden. Nu bestaat niet meer het gevaar dat, als bijvoorbeeld het zonlicht toeneemt, de lampen onnodig blijven branden.
Uiteraard is de dimmerautomaat ook bruikbaar als buitenlichtautomaat. Als het buiten donker wordt zal de lamp automatisch langzaam aangaan. Het effect is daarbij proportioneel. Dit laatste houdt in dat de dimmerautomaat geen abrupte aan/uit schakeling is maar volkomen evenredig de lichtsterkte van de lamp(en) regelt, afhankelijk van het heersende externe omgevingslicht. Met dit externe licht wordt in de eerste plaats de zon bedoeld. Verder kunnen dit natuurlijk nog allerlei andere bronnen zijn, die het onnodig maken dat de lichtdimmer de betreffende lampen nog laat branden. Een simpel voorbeeld is te vinden in de huiskamer als de dimmerautomaat wordt gebruikt bij een schemerlamp. Als nu het grote licht in de kamer wordt aangedraaid heeft de schemerlamp geen nut meer en deze wordt dan automatisch gedimd.

Alvorens te beginnen met de bespreking van de elektronica eerst een waarschuwing vooraf. De dimmerautomaat werkt op de lichtnetspanning (220 volt). Deze spanning is levensgevaarlijk voor de mens. Gezien het feit dat de dimmerautomaat volledig is gekoppeld met het lichtnet kan overal op de schakeling 220 volt staan. Als de schakeling is gebouwd moet deze nauwkeurig worden gecontroleerd. Pas daarna mag deze met het lichtnet worden verbonden. *Kom dan nooit aan de schakeling*, tenzij om een potmeterinstelling te wijzigen. Dit gebeurt altijd met een geïsoleerde schroevendraaier, terwijl er *altijd* met één hand wordt gewerkt. Daarbij ontstaat het grote voordeel dat u, als u toch per ongeluk de spanning aanraakt, geen stroom door uw lichaam krijgt omdat de andere hand geen contact maakt. De enige weg die de stroom zou kunnen volgen is in dat geval via uw voeten. Omdat de vloer meestal geen galvanisch contact maakt met onze schoenen is de kans klein dat via de voeten een stroom gaat lopen. Het devies blijft echter steeds: wees uiterst voorzichtig met lichtnetschakelingen en doe nooit iets overhaast.

Fig. 1. De dimmerautomaat maakt gebruik van een speciaal IC van telefunken. De uitgang van dit IC levert aan een triac stroompulsen van 150 mA.



Fase-aansnijding
Bij verreweg de meeste lichtdimmers wordt gebruik gemaakt van fase-aansnijding. Dit is al zo vaak uitgelgd dat we niet in herhaling willen vallen.

Ook bij de dimmerautomaat wordt gewerkt met fase-aansnijding. Voor het aansnijden van de lichtnetspanning wordt nu geen gebruik gemaakt van afzonderlijke componenten, maar van een speciaal IC van telefunken. Dit IC, type TEA1007, is gegeven in fig. 1. Het wordt geleverd in een 8-pens uitvoering, waarbij de pennen zijn opgesteld in 2 rijen van 4. Zoiets noemen we een 8-pens 'dual-in-line' uitvoering.
Het IC volgens fig. 1 maakt uiteraard gebruik van een gelijkspanningsvoeding. Hierbij is aansluitpunt 8 de nul. T.o.v. dit punt zijn alle andere spanningen aangegeven. Zo is punt 1 de negatieve voedingspanning die maximaal −17 V mag zijn. De stroomopname van het IC is maximaal ca 2,5 mA.
Bij het IC wordt, naast de faseverschuiving voor het fase-aansnijden, ook gezorgd voor een kort triacstuurpuls. Immers, het eigenlijke lichtdimmen gebeurt met een triac die steeds op een bepaald moment wordt aangestuurd met een puls, waarna de triac doorslaat en pas weer spert als de lichtnetspanning nul wordt. Nu is het nadeel bij de meeste lichtdimmers dat de stuurpuls voor de triac slechts weinig stroom levert. Hierdoor wordt het toepassingsgebied van de schakeling beperkt, omdat 'zware' triacs grote stuurstromen nodig hebben. Het IC volgens fig. 1 levert op punt 2 pulsen waaruit 150 mA kan worden geleverd. Dat is voldoende voor vrijwel elke bruikbare triac. De grote stuurstroom is mogelijk door de korte tijdsduur van een puls. Afhankelijk van een condensatorwaarde aan punt 7 van het IC, kan de pulsbreedte worden gekozen tussen ca 30 en 64 μs.
Aan punt 3 van het IC kan een regelorgaan worden gekoppeld, waarmee het mogelijk is de dimmerautomaat een preset te geven. Deze regeling doet eigenlijk hetzelfde als de gewone draaiknop van een lichtdimmer. Een verschil is wel dat bij het TEA1007 IC de regeling veel nauwkeuriger werkt dan bij de meeste in de handel zijnde dimmers.

Het IC is in principe geschikt voor ohmse en inductieve belastingen. Hiertoe heeft het IC zowel een stroom- als spanningssynchronisering. Aansluitpunt 4 is voor

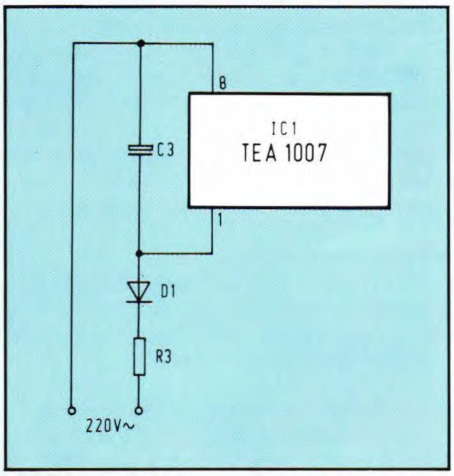


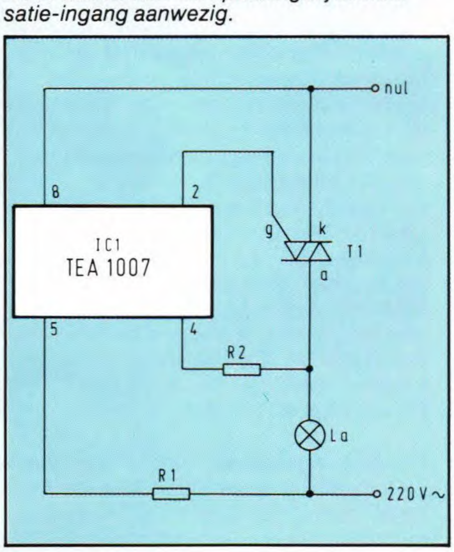
Fig. 2. Omdat het TEA1007 IC slechts een stroom van 2,5 mA trekt is voeding zonder transformator mogelijk. Diode D1 zorgt voor enkelfasige gelijkrichting.

stroomsynchronisering en aansluitpunt 5 voor de spanning.
Aansluitpunt 6 is de zogenaamde regelingang. Hierop kan een negatieve gelijkspanning worden aangesloten waarmee de dimmerwerking wordt geregeld.

Voeding van het IC

Zoals reeds gesteld in het voorgaande moet het IC worden gevoed met een gelijkspanning. Voor de hand ligt hier de toepassing van een transformator. Dit is echter een dure en ruimterovende zaak. Gezien de geringe stroomopname van het IC is directe koppeling met het lichtnet mogelijk. Figuur 2 geeft het IC met een lichtnetvoeding. Weerstand R3 zorgt voor voldoende spanningsverlies, zodat het IC slechts een gedeelte van de aangeboden spanning krijgt. Diode D1 zorgt voor negatieve gelijkrichting en elco C3 zorgt voor het afvlakken van de enkelfasig gelijkgerichte spanning. Alleen al door de voeding volgens fig. 2 ligt de schakeling volledig aan het lichtnet.
Gezien de opbouw maakt het niet uit hoe de lichtnetspanning wordt gekoppeld. De fase- en nulaansluiting mogen gerust onderling worden verwisseld.

Fig. 3. Het TEA1007 IC kan worden gebruikt voor ohmse en inductieve belastingen. Hiertoe is een stroom- en spanningssynchronisatie-ingang aanwezig.



Triacsturing

Figuur 3 geeft het gedeelte van de dimmerautomaat dat betrekking heeft op de eigenlijke lampsturing. La stelt hier de lamp voor die automatisch moet worden gedimd. T1 is een triac met de oude coderingen k, a en g rondom. k Is de kathode, g de gate (poort) en a de anode. Punt 2 van het IC levert de stuurpulsen direct aan de triacgate. Een serieweerstand is overbodig omdat deze reeds in het IC zit. De weerstanden R1 en R2 zorgen ervoor dat de wisselspanning op de juiste IC-ingangspunten terecht komt voor stroom- en spanningsinformatie, i.v.m. eventuele stroom/spanningssynchronisering. De waarde van de beide weerstanden is zo groot dat slechts een klein gedeelte van de lichtnetspanning op de betreffende IC-aansluitpunten komt te staan. via weerstand R1 wordt de lichtnetspanning direct gebruikt voor spanningssychronisatie-informatie. Als La nu een inductieve last zou zijn dan ontstond er een faseverschil tussen de stroom en de spanning. Het IC kan hieruit afleiden hoe de sychronisatie dan moet worden, mits de faseverschillen kunnen worden geconstateerd. Hiertoe is R2 in de schakeling aangebracht. In het geval van een lampenbelasting treden geen faseverschuivingen tussen stroom en spanning op, zodat via R2 en R1 dezelfde fase wordt aangeboden.
Hoewel in fig. 3 een nul en 220 V indicatie is gegeven maakt de aansluiting in de praktijk niets uit.

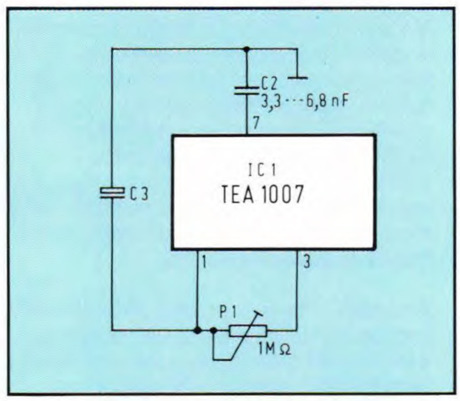


Fig. 4. De dimmerwerking kan worden geregeld met een potmeter die tussen de punten 1 en 3 van het IC wordt aangesloten. Deze regeling staat los van de eigenlijke automaatwerking.

Voorinstelling/handdimmer

Figuur 4 geeft dát gedeelte van de dimmer dat betrekking heeft op de zogenaamde preset en handregeling. Het gaat hier om potmeter P1 die tussen de punten 1 en 3 is geschakeld. Met deze potmeter kan het dimeffect volledig worden geregeld. Dit kan in combinatie met de eigenlijke automaat, maar ook geheel zelfstandig. Afhankelijk van de toepassing van de dimmerautomaat kan voor P1 een insteltype of een gewone draaipotmeter worden genomen.

Automaatwerking

De regeling van de eigenlijke automaat vindt plaats via ingangsstuurpunt 6. Als hierop een negatieve gelijkspanning wordt aangesloten kan de dimmer volledig worden geregeld. De schakeling die dit mogelijk maakt geeft fig. 5, terwijl fig. 6 het verband aangeeft tussen de spanning op punt 6 van het IC en de lichtdonkerregeling. Figuur 6 geeft aan dat, als er geen spanning op punt 6 van het IC staat (−Us)

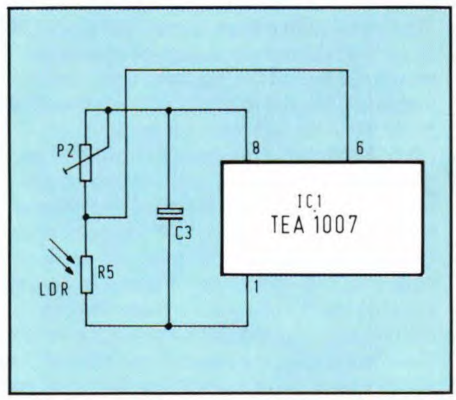


Fig. 5. Voor de automaatwerking wordt gebruik gemaakt van een lichtgevoelige weerstand (LDR) die in een weerstandsdeling is opgenomen.

de dimmerautomaat maximaal licht geeft. Deze werking wordt bereikt met een LDR-schakeling volgens fig. 5. Als de omgeving van LDR R5 volledig donker is zal R5 een zeer hoge weerstand hebben. De waarde van P2 is relatief zo klein dat punt 6 in dat geval vrijwel aan de nul ligt. Wordt LDR R5 volledig belicht dan is zijn weerstand erg klein t.o.v. P2. In dat geval is punt 6 van het IC sterk negatief. Uit fig. 6 blijkt dat de dimmerautomaat in dat geval geen licht meer geeft. Ter verduidelijking wordt nog gesteld dat in fig. 6 niet het omgevingslicht staat aangegeven, maar het licht dat via de dimmerautomaat wordt geregeld.

Totale schema

Figuur 7 geeft de complete dimmerautomaat. De omcirkelde cijfers corresponderen met die van de externe printaansluitpunten.
In fig. 7 hebben we de lamp en de lichtnetspanning weggelaten, om een indruk te krijgen van de schakeling welke zich op de print bevindt. Hierbij kan zich nog de vraag voor doen of R5 wel op de print aanwezig

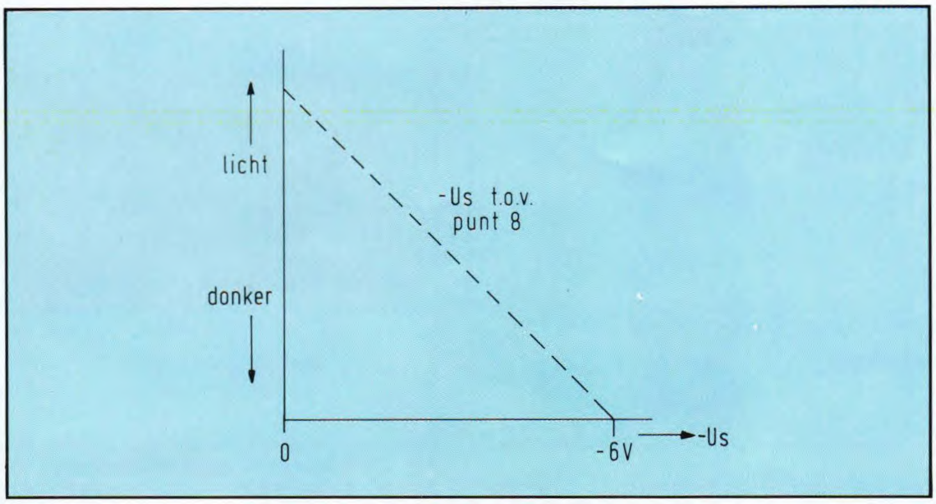


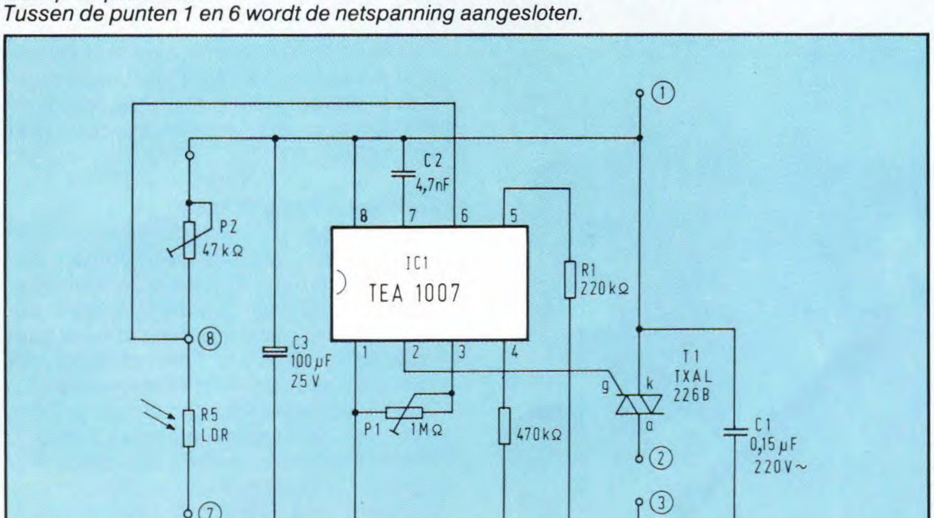
Fig. 6. In deze grafiek is licht/donker van de dimmerlamp uitgezet als functie van de stuurspanning (−Us) op punt 6 van het IC.

is. Dit hangt af van de toepassing van de dimmerautomaat. Belangrijk is in ieder geval dat LDR R5 geen direct licht krijgt van de lamp die door de dimmerautomaat wordt geregeld. Deze twee componenten moeten beslist een eindje van elkaar worden afgeplaatst.
De lichtnetspanning komt in fig. 7 tussen de punten 1 en 6. Via de weerstanden R3 en R4 wordt gelijkrichtdiode D1 gestuurd, terwijl C3 de via D1 gelijkgerichte spanning afvlakt. Als voorschakelweerstand zijn in fig. 7 2 weerstanden gebruikt. De reden hiervoor is louter praktisch: een enkele weerstand van 2 watt is moeilijker verkrijgbaar dan 2 weerstanden van 1 watt.

Het zal duidelijk zijn dat de lamp(en) in fig. 7 wordt aangesloten tussen de punten 4 en 5. De vraag blijft dan wat de punten 2 en 3 voorstellen. Hiertussen komt een spoel voor het ontstoren van de dimmerautomaat. Omdat bij de automaat gebruik wordt gemaakt van fase-aansnijding ontstaan radiofrequenties, die tot in de TV-banden kunnen doordringen. Dit heeft tot gevolg dat de dimmerautomaat in veel gevallen een permanente stoorbron is.

Naast het vervelende hiervan is het bovendien strafbaar. Om te voorkomen dat radio en/of TV's worden gestoord moet een speciaal filter worden aangebracht.

Fig. 7. Het schakelschema van de complete automaat m.u.v. de externe componenten die niet op de print zitten.
Tussen de punten 1 en 6 wordt de netspanning aangesloten.



Hiervoor zijn verschillende oplossingen mogelijk. Het meest effectief is een filter dat bestaat uit een spoel en een condensator. C1 stelt de condensator van het filter voor. De spoel komt tussen de punten 2 en 3. De werking van het filter is eenvoudig. Door het fase-aansnijden van triac T1 ontstaan steile schakelflanken. In deze steile flanken zitten de stoorfrequenties op de radio en/of TV-banden. Nu is het de bedoeling dat deze stoorfrequenties niet verder dan de triac kunnen komen en zo worden verhinderd door te dringen in de bekabeling rond de lamp en in het lichtnet. Van een spoel is bekend dat deze een 'weerstand' heeft die toeneemt als de frequentie hoger wordt. Van een condensator is bekend dat hiervan de 'weerstand' afneemt als de frequentie toeneemt. Als nu in fig. 7 tussen de punten 2 en 3 een spoel wordt geplaatst zal de 'weerstand' daarvan groter zijn bij hogere frequenties dan bij de lagere. Sterker nog, bij 50 Hz lichtnetfrequentie heeft deze spoel vrijwel geen weerstand, maar C1 wel. In dat geval vormt C1 een verwaarloosbare belasting. Frequenties van bijvoorbeeld 100 MHz, die vanuit T1 kunnen komen, zien echter tussen punt 2 en 3 een enorme 'spoelweerstand'. Op punt 3 wordt deze gevolgd door een zeer kleine 'condensatorweerstand', zodat de spoel en C1 samen een zeer krachtige verzwakker vormen.

De print

Figuur 8 geeft de lay-out van de print. De schaal is 1:1 en het aanzicht is van de soldeerzijde.
De componentenopstelling van de schakeling geeft fig. 9. Ter verduidelijking van de bouw geeft afb. 10 een gedetailleerde foto. Hierbij is LDR R5 weggelaten, omdat deze in veel gevallen extern zal worden aangebracht.

Geheel links op de print komt ontstoorcondensator C1. Dit moet een type zijn dat bedoeld is voor gebruik bij lichtnetspanning. C1 moet minstens 400 V gelijkspanning kunnen verdragen, terwijl 600 V is aan te bevelen.
Direct naast C1 zit triac T1. Hiervoor nemen we een type in een zogenaamde TO-220 behuizing. Voor de triac zijn verschillende typen mogelijk. Zo geeft afb. 10 een TXAL 226B, die 6 A kan verwerken. Dezelfde fabrikant levert ook een 10 A uitvoering (TXAL 2210B) en een 15 A type (2215B). Belangrijk is bij de triackeuze dat deze 220 V lichtnetspanning kan verdragen.
Afhankelijk van de maximale belasting kan de triac worden gekozen. In de meeste gevallen zal het gaan om vermogens tot maximaal 200 W. In dat geval voldoet een 6 A triac zonder meer omdat hiermee 6x220= 1320 W is te regelen. Eén en ander hangt nauw samen met de extra koeling van de triac. Breng in elk geval een

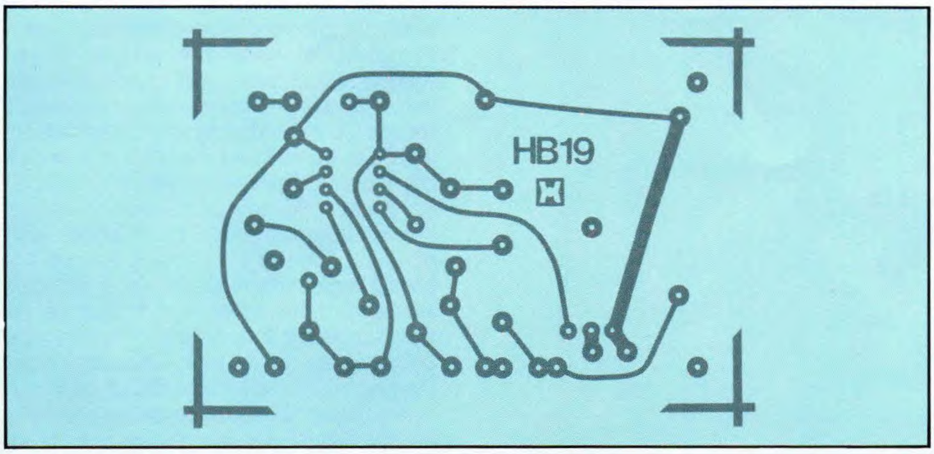


Fig. 8. De lay-out voor de print, waarop de schakeling volgens fig. 7 kan worden gemonteerd. De schaal is hier 1:1 en het aanzicht van de soldeerzijde.

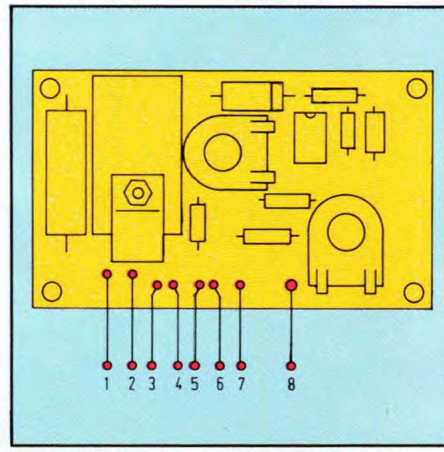


Fig. 11. Extern heeft het printje 8 aansluitpunten, die samen aan één printzijde zitten.

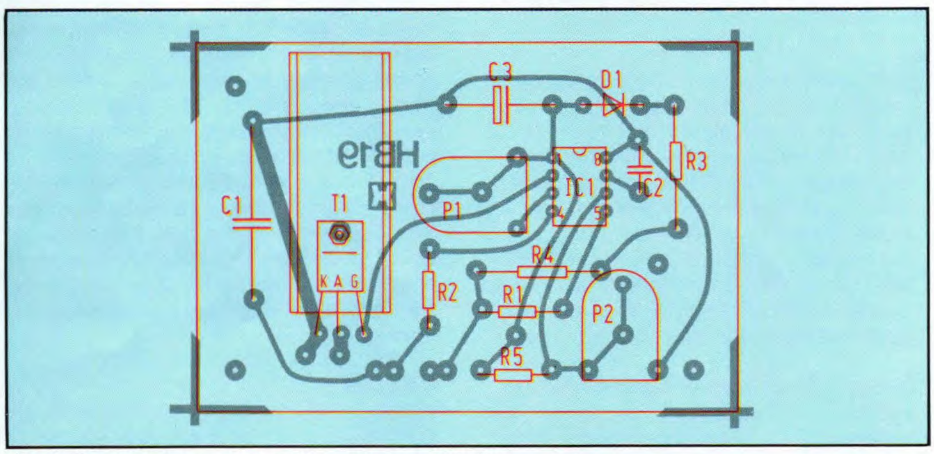
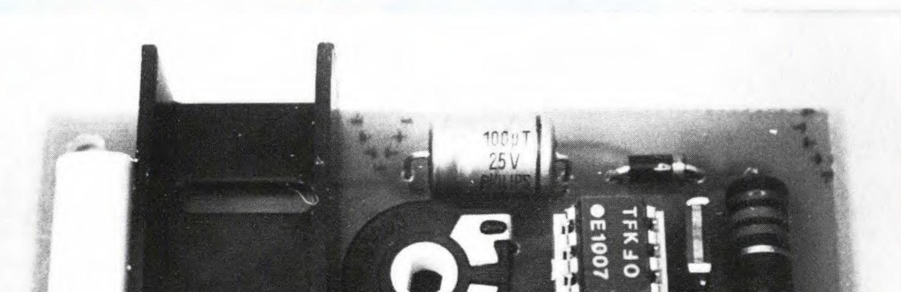


Fig. 9. De componentenopstelling van de schakeling.



Afb. 10. Deze foto geeft een gedetailleerde indruk van de complete dimmerautomaatprint. Hier zijn voor de potmeters stofdichte insteltypen genomen.

koelplaatje aan zoals afb. 10 laat zien. Bij grote vermogensregelingen zal deze extra koeling onvoldoende zijn en moet de triac rechtop worden gemonteerd en voorzien van een groot koellichaam. In de meeste gevallen voldoet de koeling volgens afb. 10 wel.
Denk er aan dat ook op de koelplaat 220 V kan staan!

Isolatiemateriaal wordt bij de triacbevestiging niet gebruikt.
Voor potmeter P1 kan zowel een liggend als staand model worden genomen, mits de steek tussen de vaste punten 10 mm is. Hetzelfde geldt voor P2.
IC1 kan het beste op een voetje worden bevestigd. Let daarbij goed op de aansluitrichting: punt 1 zit links boven.
Voor elco C3 moet een axiaal type worden genomen met een minimum werkspanning van 25 V.
Diode D1 mag in principe elk soort gelijkrichtdiode zijn die 400 V kan verdragen.
Omdat C2 slechts een geringe spanning voert mag dit een laagspanningscondensator zijn.

Externe aansluitingen
Figuur 11 geeft de externe aansluitingen van de print. Totaal zijn dit 8 punten die zich samen aan één printzijde bevinden. Om het extern bekabelen te vergemakkelijken kunnen de aansluitpunten het beste worden voorzien van 1 mm ronde printpennen, zoals ook afb. 10 aangeeft.
De externe aansluitingen van de print geeft fig. 12. Tussen de punten 1 en 6 komt de lichtnetspanning. De lampenbelasting wordt aangesloten tussen de punten 4 en 5. Uiteraard speelt hierbij de aansluitrichting ook geen rol. Afhankelijk van de toepassing van de dimmerautomaat kan La bestaan uit één of meerdere lampen parallel.
Spoel Lx wordt aangesloten op de punten 2 en 3. Gezien de afmetingen van een ontstoorspoel is hiervoor op de print geen ruimte te creëren. Voor Lx zijn verschil-

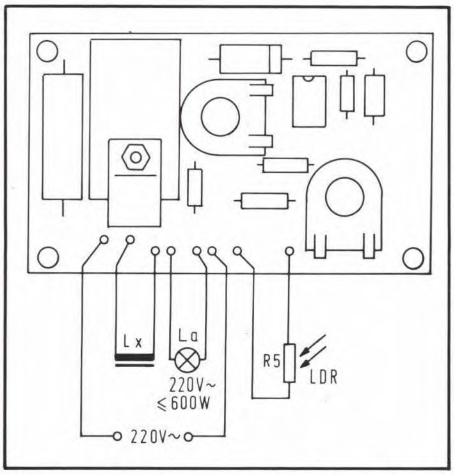
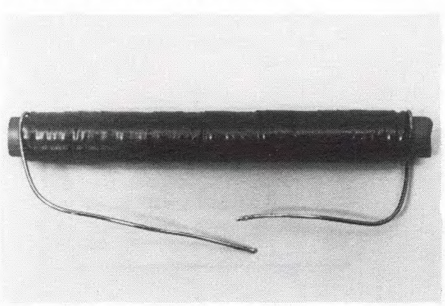


Fig. 12. Tussen de punten 1 en 6 komt de lichtnetspanning en op de punten 7/8 wordt de LDR aangesloten. De aansluitrichting van alle externe componenten speelt geen rol.

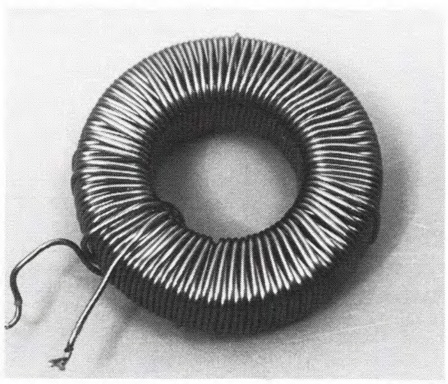
lende oplossingen denkbaar. In de eerste plaats kan de spoel zelf worden gemaakt door een stuk antennestaaf (ferriet) te nemen met een lengte van ca 9 à 12 cm. Om deze staaf wikkelen we geëmailleerd koperdraad, waarvan de dikte afhangt van de belastingsstroom. Uitgaande van een maximale belasting van bijvoorbeeld 200 W moet het koperdraad ongeveer 0,5 mm doorsnede hebben. 1 mm is nog beter. Op de staaf brengen we de windingen naast elkaar in 2 lagen boven elkaar aan. Is dit gebeurd dan wordt het geheel voorzien van isolatieband. De spoel ziet er dan uit zoals afb. 13 laat zien.



Afb. 13. Deze ontstoorspoel heeft een redelijk effect en kan zelf worden gemaakt van geëmailleerd koperdraad, isolatieband en een stuk antennestaaf.

Als voor Lx uit fig. 12 een dergelijke spoel wordt genomen zal een redelijke ontstoring plaatsvinden vanaf de middengolf van de radio. Daaronder is de ontstoring in de naaste omgeving uitermate slecht. De beste (en duurste) oplossing biedt een zogenaamde ringkernspoel volgens afb. 14. Deze spoelen zijn kant-en-klaar in de handel verkrijgbaar voor verschillende stromen. De ronde vorm komt vaak wel goed uit vanwege inbouw in ronde contactdozen. In ons geval is dat niet zo'n voordeel omdat de print zich niet gemakkelijk leent voor inbouw in dergelijke dozen. Beter is het de schakeling te bouwen in een apart kunststofkastje. Dit kastje kan, gezien de printafmetingen, vrij klein zijn. De meeste ruimte wordt door de ringkernspoel van afb. 14 ingenomen.
De ontstoring met een dergelijke spoel, in samenwerking met C1 van fig. 7, is bijzonder effectief. Zelfs in de directe omgeving is van radiostoring niets meer merkbaar.

Samenbouw
Denk er bij de samenbouw aan dat de schakeling permanent op 220 V wordt gezet. Neem voor de afwerking ruim de tijd en zorg voor deugdelijke soldeerverbindingen. Vermijdt het gebruik van een metalen kastje i.v.m. de veiligheid.
Monteer de ontstoorspoel stevig en voorzie de aansluitdraden hiervan naar de print van isolatiekous. Het is gemakkelijk de schakeling in 2 lagen te monteren: on-



Afb. 14. Deze ringkernspoel is in de reguliere handel verkrijgbaar in verschillende afmetingen. De grootte van de kern en de dikte van het koperdraad houden verband met de maximaal toelaatbare stroom.

der de spoel en boven de print. Een zekering is niet noodzakelijk omdat de voedingsweerstanden voor de schakeling een relatief hoge waarde hebben.
Als de schakeling moet worden voorzien van een aan/uit schakelaar kan deze worden aangebracht zoals fig. 15 zien. In dit geval gaat het om een enkelvoudige schakelaar Sv. Eventueel kan ook een dubbelpolig type worden aangebracht.

Afregeling
Nadat alle soldeerpunten en kabels zijn gecontroleerd kan de schakeling met de lichtnetspanning worden verbonden. We zorgen er nu voor dat op de LDR (R5) volledig licht valt van de zon of een kunstlicht (zaklantaarn o.i.d.). In dat geval moet de lamp die aan de dimmerautomaat vastzit zijn gedoofd. Is dit niet zo dan moet eerst P1 worden verdraaid. Heeft dit nog niet het gewenste effect dan moet ook P2 worden verdraaid. Hebben P1 en P2 effect dan kan worden aangenomen dat de schakeling goed functioneert. Nog een laatste controle is mogelijk door LDR R5 volledig af te schermen van buitenlicht. In dat geval zal de lamp van de dimmerautomaat volop branden. Nu is het zaak om de dimmerautomaat zo af te regelen dat, afhankelijk van de persoonlijke voorkeur, altijd voldoende en economisch licht wordt verspreid. Hiertoe moet de automaat worden afgeregeld in de praktijk. Wacht gewoon tot het donker wordt en regel met P2 de lampsterkte naar eigen voorkeur. Als blijkt dat de dimmer de lamp niet volledig laat uitgaan als er voldoende omgevingslicht is, moet P1 worden geregeld. Verdraai de instellingen van P1 en P2 altijd met een geïsoleerde schroevendraaier. Hoewel de afregeling van de automaat geen probleem vormt kan een slechte regeling ontstaan als de dimmerlamp de LDR 'ziet'. In dat geval werkt deze koppeling het effect tegen. Belangrijk is dat de LDR zoveel mogelijk de omgeving 'ziet' welke u wenst te verlichten met de dimmerautomaat. Hoe verder daarbij de LDR verwijderd is van de dimmerlamp, des te beter is het effect.

Tot slot nog een opmerking omtrent de soort toepasbare lampen in de dimmerautomaat. In principe moeten dit gloeilampen zijn en is de dimmer niet bedoeld voor TL-buizen. Er bestaan echter wel buisvormige lampen die op TL lijken maar een gloeidraad bevatten. Ook deze lampen kunnen worden gedimd.
Wat betreft de minimale lampenbelasting wordt erop gewezen dat elke triac een zogenaamde minimale houdstroom heeft. Dit is de minimale stroom die nodig is om

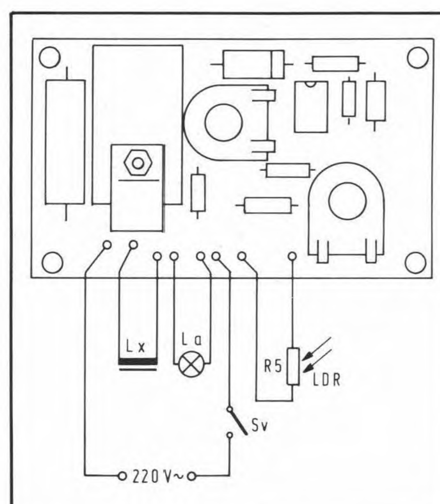


Fig. 15. Als een aan/uit schakelaar wordt gewenst kan deze in serie met de 220 V lichtnetspanning worden gezet. In principe is een enkelvoudig maakcontact voldoende.

de triac te laten geleiden, nadat deze eenmaal is doorgeslagen. Als een lampenbelasting te klein is bestaat er een kans dat de houdstroom niet wordt gehaald zodat de dimmerautomaat niet of

niet goed werkt. De houdstroom is verschillend van triactype tot triactype. Wel kan de volgende vuistregel worden gehanteerd: 'hoe groter de stroom is die een triac kan verwerken, hoe groter de minimum houdstroom (meestal) is'. Deze regel geeft aan dat (bijvoorbeeld) bij 10 A triacs (2200 W bij 220 V) minder gemakkelijk een lamp van 40 W kan worden geregeld dan bij een triac die 6 A (1320 W bij 220 V) kan verwerken. In de praktijk is echter meestal met een 6 A triac wel een 40 W lamp redelijk te regelen. Men moet echter geen regeling die bedoeld is voor 100 W gaan uitrusten met een 15 A triac. Andersom is ook niet gunstig: een triacregeling van 15 A (ruim 3 kW) gaan gebruiken voor lampen van 100 W. Let dus bij aankoop van de triac op het beoogde doel!

componentenlijst bij fig. 7, 9 en 12

weerstanden:
R1 = 220 kΩ,1/4 W.
R2 = 470 kΩ,1/4 W.
R3,R4 = 8,2 kΩ,1 W.
R5 = LDR (lichtgevoelige weerstand, groot type.)
P1 = 1 MΩ, instelpotmeter, zie tekst.
P2 = 10 kΩ . . . 47 kΩ, instelpotmeter, zie tekst.

condensatoren:
C1 = 0,1 . . . 0,18 μF/400V . . . 600 V (zie tekst).
C2 = 4,7 nF.
C3 = 100 μF/25 V, axiaal.

halfgeleiders:
D1 = 1N4004 (zie tekst).
IC1 = TEA1007, telefunken (bij niet verkrijgbaarheid: AEG/TELEFUNKEN, Amsterdam.)
T1 = triac, TO−220 behuizing, TXAL226B,2210B,2215B (zie tekst).

overige componenten:
1 printje HB 19
8 printpennen, 1 mm rond.
1 koelplaatje voor TO−220 behuizing.
1 ringkernspoel (zie tekst).
1 IC voetje, 8-pens dual in line.
1 moertje M3.
1 boutje M3x10 mm.

Boekbespreking

Stand by

Onlangs is het eerste jaarboek voor de CB'er uitgekomen: Stand by.
Behalve dat deze uitgave de MARC-gebruiker alle mogelijke informatie geeft over het gebruik en de werking van zijn zend/ontvanger, accessoires, antennes en voedingen, zijn ook een aantal tests opgenomen van bakkies en antennes. Bovendien vindt men hierin het complete pakket technische eisen dat is opgesteld door de Radiocontroledienst van de PTT en een overzicht van de thans verkrijgbare MARC-apparatuur.
De mensen die geen verstand van elektronica hebben zullen in dit jaarboek een heldere uiteenzetting vinden over de werking van de zender, de ontvanger, de antenne en de voortplanting van radiogolven door de lucht. Dit verhaal is verduidelijkt met een aantal alledaagse voorbeelden.
Ook wordt uit de doeken gedaan hoe de squelch-regeling werkt. De mensen die zelf hun MARC-voeding willen bouwen komen ook aan hun trekken daar een aantal schema's van voedingen die een gestabiliseerde spanning afgeven zou opgenomen zowel met gebruikmaking van de bekende 'driepoot'-IC's als met transistoren.
Wie de uitgave gelezen heeft kan de prijsvraag beantwoorden, daar de meeste vragen betrekking hebben op de in 'Stand by' besproken apparatuur en artikelen. Door tot slot nog de slagzin af te maken loopt met de kans in de prijzen te vallen, waarbij de eerste prijs een basisstation is ter waarde van ƒ 895,–.
Uitgeverij: De Muiderkring BV,
postbus 10, 1400 AA Bussum.
Omvang: 122 pag.
Prijs: ƒ 9,75.

Transistor equivalents

'Transistor equivalents' is een naslagwerk, dat de gebruiker behulpzaam wil zijn bij het vinden van een vervangingstype voor een gegeven transistor.
Het is vrijwel onmogelijk om voor een bepaalde transistor een equivalent te vinden, waarvan de eigenschappen precies gelijk zijn.
Daarom zullen er kleine afwijkingen te zien zijn tussen de opgegeven transistor en de gevonden equivalent. Dit kan een verschil in afmetingen, toelaatbare stroom, dissipatie of andere elektronische of mechanische kenmerken zijn.
Toch zal dit boek de gebruiker in staat stellen om een vervangingstransistor te vinden, waarvan de eigenschappen het meest overeenkomen met het te vervangen exemplaar.
Op overzichtelijke wijze staat in 'Transistor equivalents' het te vervangen type afgedrukt met daarachter de soort of het materiaal (M staat bijv. voor MOS-FET; G staat voor germanium, enz.); daarachter staat of het gaat om een NPN, PNP of uni-junction transistor; daarachter een afkorting van de naam van de fabrikant; en tenslotte een Europees, Amerikaans en Japans vervangingstype en (eventueel) een complementair type.
Uitgeverij de Muiderkring B.V.,
postbus 10, 1400 AA Bussum.
Schrijver: A. M. Hoebeek
Omvang: 312 pag.
Prijs: ƒ 37,50

Amateur elektronica

Onlangs verscheen het wereldbekende elektronica boek van Jan Soelberg, getiteld 'Amateur Elektronica'. Dit boek is oorspronkelijk opgezet om kit-bouwers een algemene ondergrond te geven betreffende de elektronica. Wie een kit samenstelt kan dat meestal doen zonder veel van elektronica te weten, maar zodra men een bepaalde schakeling wil wijzigen of een storing ondervindt, blijkt kennis van elektronica zeer nodig te zijn.
Jan Soelberg schreef zijn boek al een aantal jaren geleden in zijn vaderland Denemarken. Opdrachtgever was de Josti-kit fabriek. Het werd imiddels vertaald in een groot aantal talen en is in vrijwel ieder land van Europa te koop in de eigen taal van dat land. De Nederlandse vertaling is van A.J. van den Hul.
De opbouw van het boek is uitermate logisch met een aantal hoofdstukken over atoomtheorie; halfgeleiders; stroom en spanning; condensatoren; magnetisme; Wet van ohm en uitleg over weerstanden. Maar ook de verder weg liggende onderwerpen als meten, gelijkspanningskoppeling en AM-FM modulatie komen in de eerste 223 pagina's aan de orde.
Belangrijk is dat de hoofdstukken worden gevolgd door keuzevragen die door de lezer als zelfcontrole kunnen worden opgelost. De pagina's 271 t/m 344 bevatten een groot aantal praktische schakelingen waarvoor alle materiaal in de onderdelenhandel te koop is zodat men niet gedwongen is een pakket van een bepaald merk te kopen, ook al zijn deze pakketten onder het merk Josti vanzelfsprekend verkrijgbaar.
Tijdens de studie kan men experimenteren, waartoe door de handel een speciale experimenteerprint wordt geleverd. De koper van het boek krijgt op de prijs van de print ƒ 10,– korting. In het boek is een kortingscoupon ingesloten.
'Amateur elektronica' is te koop bij alle handelaren die materiaal van Josti en/of importeur Delcon verkopen. Het is ook direct bij de uitgever te bestellen.
Uitgeverij: Kluwer Technische Tijdschriften BV,
postbus 23,
7400 GA Deventer
Schrijver: Jan Soelberg.
Omvang: 348 pag.
Prijs: ƒ 27,75.

Van Eagle. Meetapparatuur, mengpanelen en microfoons.



Alle informatie over deze zeer specialistische onderwerpen vindt u in onze 60 pagina's tellende kleurenkatalogus.

Vraag aan die katalogus. Hij ligt voor u klaar.

Bon in envelop, frankeren als brief en sturen naar Eagle International, Ridderkerkstraat 15, 3076 JT Rotterdam. Sluit *f* 1,– aan postzegels bij voor de verzendkosten.

Naam: ______________________

Straat: ______________________

Postcode: ______________________

Plaats: ______________________

EAGLE

Omcirkel no. 4009 op de Infokaart.

DE BOER

NU NÓG BETER BEREIKBAAR!

na EINDHOVEN, HELMOND EN GEMERT

NU OOK IN DORDRECHT



VOORSTRAAT 431 DORDRECHT
TEL 078-148757

WIJ HEBBEN ZO ONTZETTEND VEEEEEEEEEEEEEEEL!!!

KOM ZELF MAAR EVEN KIJKEN, WANT WE HEBBEN ECHT TEVEEL OM OP TE NOEMEN!!

een goede bekende in **ELEKTRONIKA**

de boer elektronika
Kleine Berg 39-41 5611 JS Eindhoven
Telefoon 040 - 448229 - Telex 59307

Omcirkel no. 4010 op de Infokaart.

op Philips *METAL*-cassette.

In 1963 introduceert Philips de compact-cassette. De wereld is laaiend enthousiast. Nu kan iedereen overal muziek opnemen, meenemen en afspelen.

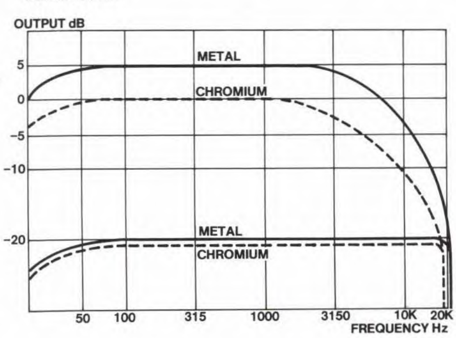
Toch blijft top-HiFi-geluid op compact-cassettes nog toekomstmuziek. Maar nu, met de komst van de Philips Metal-cassette, is de doorbraak van cassette-top-weergave een feit.

De nieuwe Philips Metal-cassette overschrijdt, in combinatie met de juiste apparatuur, alle gevestigde normen. Hij haalt een frequentiebereik van 30 Hz tot 20.000 Hz.

De signaal/ruisverhouding haalt 62 dB (bij 10 KHz met Dolby in). Als HiFi-liefhebber hoeven we u na deze cijfers eigenlijk niet veel meer te vertellen. Maar wie nog meer wil weten, leze rustig verder.

Het principe van de Metal-tape is zuiver ijzerpoeder met een hoge magnetische uitstuurbaarheid. Voor de liefhebbers noteren we hierbij, dat de coërcitiefkracht bij de Metal-tape 950-1000 Oersted bedraagt, terwijl dit bij de chroom- en ijzerdioxydebanden op resp. 500 en 350 Oersted ligt.

Het grafiekje hieronder leert dat tussen 10 en 20.000 Hz het Maximum Output Level (MOL) van 7 tot 10 dB beter is dan dat van de beste chroomcassettes.



Een ander kenmerk van de Philips Metal-cassette is de nieuwe behuizing.

Doordat alle bandgeleidende onderdelen op één basis zijn aangebracht, is de bandsporing en bandgeleiding langs de koppen perfect. De jengel is op die manier tot een absoluut minimum teruggebracht.

Metal-cassette opnamen vragen om aangepaste apparatuur, die een hogere biasstroom levert en een hogere signaalstroom door de kop laat gaan.

Onnodig te zeggen dat u voor een range van deze, op Metal-cassette aangepaste, cassettedecks bij Philips terecht kunt.

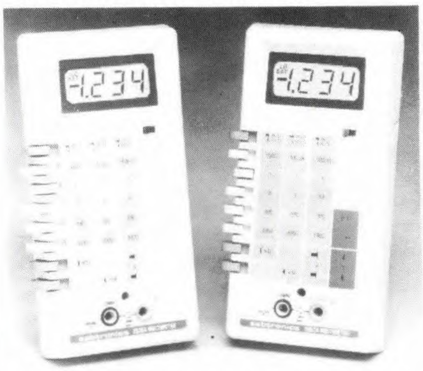
Philips cassettes. Klinkklaar muziekplezier.

PHILIPS

Sabtronics bewijst: de béste kwaliteit voor de láágste prijzen.

Test- en meetinstrumenten van Sabtronics

SABTRONICS MULTIMETERS



SPECIFICATIES
DC Volts: 100uV to 1000V, 5 ranges • AC Volts: 100u to 1000V, 5 ranges • DC Current: 0.1 uA to 2A, 5 ranges • AC Current: 0.1 uA to 2A, 5 ranges • Hi-Ohms: 0.1 Ohm to 20 Megohm, 6 ranges • LO-Ohms: 0.1 Ohm to 20 Megohm, 6 ranges • Temperature: -50°C to +150°C (-58°F to +302°F), 2 ranges (Model 2037A only) • Dimensions: 3 1/2" wide x 6 3/4" long x 1 5/8" deep)89x171x36 mm) • Weight: 11 oz. (excl. battery) • Overload Protection 1000 V DC or AC peak all voltage ranges, 250 V DC or AC peak all Ohms ranges, 2A/250V fuse all current ranges.

(HANDMODEL 2035 + 2037)
Wat u koopt is een precisieinstrument op basis van LSI-logic, alsmede laser-ingestelde weerstandsnetwerken. Basisnauwkeurigheid DC-Volts is 0,1% ! Model 2035A heeft 32 meetbereiken in 6 funkties. Model 237A heeft bovendien een temperatuurfunktie en komt kompleet met de temperatuur-probe. Groots in zijn mogelijkheden, klein in zijn prijs! Beide modellen kennen bovendien de -touch en hold- funktie. Voor alle meetbereiken slechts twee ingangsbussen, zodat u nooit de bekabeling (wordt meegeleverd) hoeft te verwisselen dus vergissingen zijn uitgesloten. Natuurlijk zijn automatische nulpuntskorrektie, auto-polarity en bescherming tegen overbelasting allemaal standaard ingebouwd. Voeding d.m.v. een 9-volts batterij (200 uur) (batterij-indikator). De grote scherpe liquid-cristal displays, voor duidelijke aflezing, zorgen voor voldoende duidelijkheid in alle omstandigheden. Ingebouwde calibratiemogelijkheden stellen u in staat de meter te ijken, altijd en overal.

MODEL 2010A 3 1/2 DIGIT MULTIMETER MET GEHEUGEN
nauwkeurigheid 0,1 proc. (DC) • overload-protektie in alle bereiken 1200 VDC • 6 funkties in 31 beschermde meetbereiken • meetwaarde geheugen, aanraken van het meetpunt is voldoende, de meter onthoudt de waarde • overflow-indikatie • automatische polariteits, decimaal en nulpuntsinstelling • displaybereik ca. 1999 • ingebouwde diodentester over 3 bereiken 0,1 uA, 10 uA, 1 mA • gelijk- en wisselspanning 100 uV tot 1 KV • gelijk- en wisselstroom 0,1 uA tot 10A • weerstandsbereik 0,1 Ohm tot 20 Megohm • ingebouwde kalibratiemogelijkheid om het bouwpakket te ijken • batterij 4x"C" cel normaal of nikkel-cadmium • afmetingen 203x 165x76 mm.





SABTRONICS FREQUENTIETELLER MODEL 8000, 8110 + 8610
Sabtronics geeft u nu de keuze uit drie frequentiemeters: Model 8110: 10 Mhz tot 100 Mhz • Model 8610: 10 Hz tot 600 Mhz • Model 8000: 10 Hz tot 1 Gigahertz. Model 8000 is een professioneel instrument met een uitstekende gevoeligheid; 10 Hz tot 100 Mhz: 15mV (10mV typ.); 100 Mhz tot 600 Mhz: 20mV (15mV typ.); 600 Mhz tot 1 Ghz: 30mV (20mV typ.)
Poorttijden: 0,1 , 1, en 10 seconden instelbaar. Grote heldere displays, gate light, gevoeligheids-fijn afstemming. 10 Mhz kristaltijdbasis, CMOS en LSI techniek • automatische dec. punt en nulpuntsinstelling, etc. etc. • Hiervoor ook verkrijgbaar Low Frequency Probe (LFP100) om frequenties onder 100kHz te meten en RFA 100, een verstelbare antenne met BNC-connector om RF signalen te meten (eindeloos voor de zendamateurs).

SABTRONICS FUNKTIEGENERATOR MODEL 5020
De enige funktiegenerator in zijn prijsklasse die zoveel mogelijkheden biedt! Kijk eens naar deze specificaties: Sinus: beter dan 1% bij 1Hz-100kHz; 3% tot 300 kHz • Blokgolf: hoog/laag tijd beter dan 50 Volts/microseconden • Driehoek: lineairiteit beter dan 1% • Blokgolf: (aparte aansluiting) standaard TTL blokgolf 6 in staat om 10 TTL-belastingen aan te sturen • Externe frequentiecontrole: impedantie 27kOhm; Input Volts (tot 10 Volt) bovenop de instelling om de outputfrequentie te variëren 100:1 • Outputs: impedantie 600 Ohm kortsluitvast High level output. DC offset instelbaar ca. 5 Volt • Amplitude instelbaar tot 10 Volt-piek • Low level output: 40 db lager dan high level.



PRIJZEN (Kit = bouwpakket, ass = gebouwd en geijkt)

2010		2015		2035		2037		8000	8610		8110		5020		BTW
kit	ass	kit	ass	kit	ass	kit	ass	ass	kit	ass	kit	ass	kit	ass	
229	269	299	339	239	279	259	299	579	299	339	229	269	239	279	excl.
270	317	352	400	282	329	305	352	683	352	400	270	317	282	329	incl.

LFP 100 fl. 62,-- excl. BTW - fl. 73,-- incl. BTW / RFA 100 fl. 27,-- excl. BTW - fl. 32,-- incl. BTW / THP-20 fl. 56,-- excl. BTW - fl. 69,-- incl. BTW

SPRINT ELEKTRONIKA
Achterweg 19, Wassenaar
Balieverkoop: ma t/m vr 9-16.45 uur
12.30-13.00 uur gesloten
ZATERDAG 10-16.00 uur

U KUNT BESTELLEN: per telefoon 01751 - 19324* of per brief/briefkaart, zenden naar **SPRINT ELEKTRONIKA**, Antw.nr. 100, 2240 AJ Wassenaar (geen postzegel). BETALING: d.m.v. ondertekende girobetaalkaart of bankbetaalcheque • overschrijving van het juiste bedrag op postgironr. 35.55.100 of per bank op nr. 66.94.65.348 NMB te Wassenaar • aan de postbode. Vul duidelijk uw naam en adres in, uiteraard wat u bestelt en hoe u betaalt; u hebt uw meter(s) dan het snelst in huis!

Omcirkel no. 4011 op de Infokaart.

555 ontmaskerd (2)
Toepassingen en berekeningsmethoden

In het vorige deel we gezien hoe men aan de formule 't = 0,7 RC' komt bij het berekenen van de frequentie van een als astabiele multivibrator geschakelde 555 timer.
Het IC is echter zeer veelzijdig en derhalve voor vele andere toepassingen geschikt.
We zullen in dit tweede (en laatste deel) nog enkele toepassingen laten zien, inclusief de berekeningsmethoden.

555 als monoflop

Van een 555 is op eenvoudig wijze een monoflop (monostabiele multivibrator of one-shot) te maken. Hiertoe bekijken we fig. 1. We zien hier dat er slechts drie externe componenten noodzakelijk zijn, waarbij C2 voor een betere stabiliteit zorgt; wordt deze weggelaten dan werkt de schakeling ook nog.
Om de werking beter te begrijpen moeten we naar fig. 2 kijken. Hier is tevens het interne schema getekend. De hierin aanwezige componenten zijn in het vorige deel behandeld.
In fig. 3 zijn de verschillende spanning-tijddiagrammen afgebeeld. Stel dat we beginnen bij t_0. U_{in} is hoog. We zien dat de onderste comparator (COMP 2) een lage uitgangspanning zal geven omdat de inverterende ingang op een hogere spanning ligt dan de niet-inverterende. De condensator is (nog) ongeladen dus de spanning op de niet-inverterende ingang van COMP 1 is lager dan 2/3 U_v, wat de spanning op de andere ingang is. De flip/flop wordt dus noch geset, noch gereset.

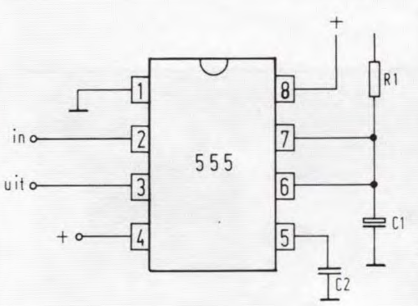


Fig. 1. Aansluitschema van een 555 als monoflop.

We nemen aan dat hij het laatst gereset is geweest, dus de uitgang $\bar{Q}$ is hoog waardoor de transistor geleidend is en de condensator zich niet kan opladen. De timeruitgang is laag.
Op tijdstip t_1 wordt de ingangspanning even 0 volt. Er gebeurt het volgende: de spanning op de inverterende ingang van COMP 2 zal even lager worden dan 1/3 deel van de voedingspanning. Dit heeft tot gevolg dat de niet-inverterende ingang gedurende dit moment op een hogere potentiaal ligt dan de inverterende ingang. De comparator zal hierop reageren met een hoog uitgangsniveau, waardoor de flip/flop wordt geset. Als U_{in} weer hoog wordt blijft de flip/flop geset.
$\bar{Q}$ zal laag worden. Dit impliceert tevens dat de uitgang van het IC hoog wordt. De transistor zal sperren en C1 kan zich opladen. De spanning over C1 zal toenemen totdat deze een waarde van 2/3 U_v bereikt. Op dit moment zal de niet-inverterende ingang van COMP 1 op een hogere spanning komen dan de inverterende ingang. Het gevolg is dat de uitgang hoog wordt en de flip/flop wordt gereset. Hierdoor wordt $\bar{Q}$ weer hoog, waardoor de transistor gaat geleiden en de lading van C1 naar massa wordt kortgesloten. Tevens wordt de uitgang weer laag. We bevinden ons nu weer in de begintoestand (t_2 in fig. 3).
Het zal duidelijk zijn dat de tijd waarin de uitgang van het IC hoog is wordt bepaald door de tijd waarin de condensator zich van 0 volt oplaadt tot 2/3 deel van de voedingspanning. Deze tijd is natuurlijk geheel afhankelijk van de waarde van de condensator en de weerstand waardoor deze laatste wordt opgeladen, in dit geval R1.

We zullen nu gaan zien wat voor verband er tussen deze twee en de 'aan-tijd' bestaat.

Berekenen van de 'aan-tijd'

Net als in het vorige deel komen we er ook nu niet onder uit om wat wiskunde toe te passen. Met een beetje moeite zal echter ook de 'niet-wiskundige' het volgende relaas kunnen begrijpen.
Ook hier is het uitgangspunt weer de formule die het opladen van een condensator weergeeft: $U_c = \hat{U}(1-e^{-t/RC})$.
Hierin is U_c de condensatorspanning op het tijdstip t;
R is de oplaadweerstand;
C is de condensatorcapaciteit;
$\hat{U}$ is de spanning die maximaal over de

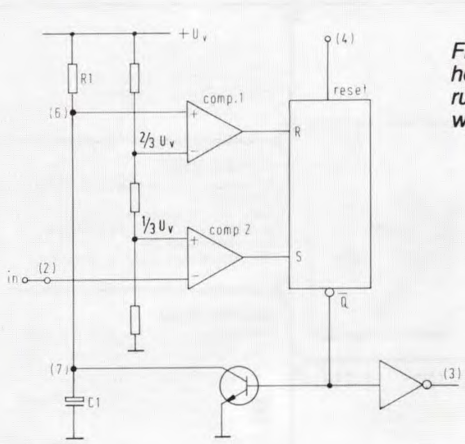


Fig. 2. Hetzelfde schema als fig. 1 maar nu met het inwendige schema van de 555 erbij als ruggesteuntje bij het verklaren van de werking.

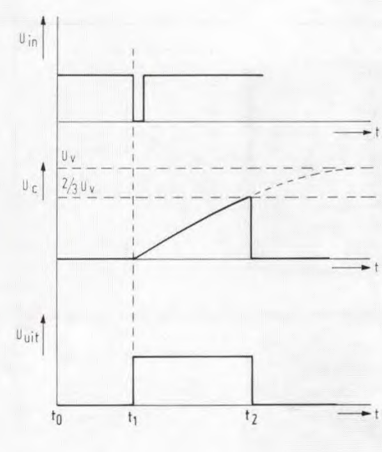


Fig. 3. Als de ingang even nul wordt zal de uitgang gedurende een instelbare tijd hoog worden.



Technische gegevens **MIDLAND 77-FM-005**

Algemeen:
Werkspanning: 13,2 V. Gelijkspanning. Frequentiestabiliteit: ong. 1 Kc. Temperatuurbereik: –10 tot + 55 c. Frequentiesamenstelling: PLL synthesizer. Modulatiesysteem: F3.

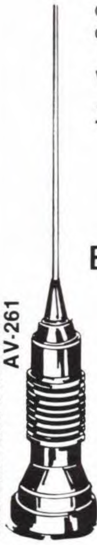
Ontvanger:
Gevoeligheid: 1 uV. voor 30 db S/N. 0,3 uV. voor 12 db S/N. Nevenkanaalonderdrukking: 60 db. Stooronderdrukking: 60 db. Spiegelonderdrukking: 100 db. Audiovermogen: 3 Watt bij 10% Dn.

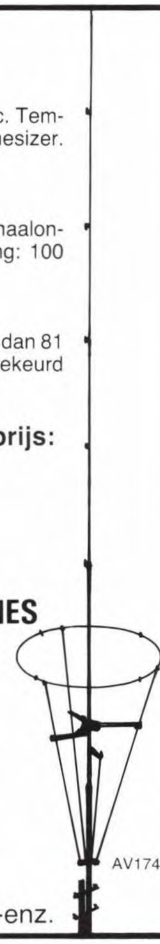
Zender:
H.F. Vermogen: 500 m. watt. Uitgestraalde stoorfrequenties: gunstiger dan 81 db. Frequentiezwaai bij 1250 Hz, 20 mV. audio, 1,5 Khz. PTT Goedgekeurd onder nummer: AC 05-270-8008-A

WIPE 5060 prijs: *f* 345,–

MIDLAND prijs: *f* 429,–

BOMBEECK C B UNIVERSUM M A R C **ANTENNES B.V.**





Midland Basisapparaat
zéér binnenkort leverbaar

WIPE 5050, 22 kanalen FM
27 MHz tranciever - PTT goedgekeurd *f* **298,–**

Hoogstraat 90 - Eindhoven - Telefoon 040-441834

ONBETWIST DE ANTENNESPECIALIST

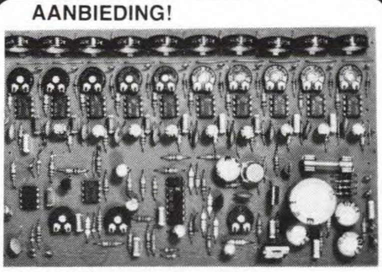
Het complete AVANTI antenneprogramma (ook Sigma IV) uit voorraad leverbaar.

AV174

Alles op gebied van 27 mc. Zend/ontvangers-Antennes-Bevestigingsmaterialen-Beugels- pijpen-enz.

Omcirkel no. 4013 op de Infokaart.

AANBIEDING!



MELODISCHE DEURBEL nu *f* 89,50!

Uit Hob.bit 1. Compleet met print, 23 instelpots, 14 IC's, handleiding etc. Aanbieding duurt t/m 31 december 1980. (Normale prijs *f* 97,50).

Beltrafo 12 V	*f* 9,–
Speaker in kast (8 W)	*f* 12,50
10 knopjes voor tonen	*f* 3,–

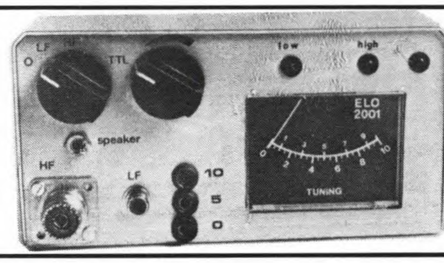
SIGNAAL OP HET SPOOR *f* 75,–

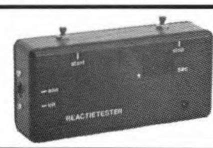
Ideaal om fouten op te sporen in laagfrekwent, hoogfrekwent en digitale circuits. Met ingebouwde 2,5 Watt versterker (zie ELO 5). Een royaal bouwpakket compleet met print, alle onderdelen, meter, speaker, schakelaars, ingangsbussen en duidelijke bouwbeschrijving. Alleen nog trafo en kast (BC 3) nodig.

SINUS-BLOKGENERATOR *f* 69,–

Dit apparaat biedt werkelijk professionele kwaliteiten: frekwentiebereik van 10 Hz tot 100 kHz, te verhogen tot 0,5 MHz. Print met alle onderdelen, schakelaars en duidelijke bouwbeschrijving.

EXTRA voor trafo (voor beide schakelingen)	*f* 16,50
EXTRA voor metalen kast, BC 3	*f* 13,95

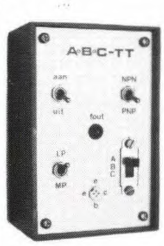




REACTIE-TESTER *f* 49,95

Uit Hob-bit no. 2. Dit bouwpakket bevat de print, display's, IC's, handleiding etc. Werkt op batterij.
Eventueel extra benodigd:

Kunststof kast, type Prestige	*f* 10,–
Zoemer MEB 12 V	*f* 6,–



TRANSISTOR-TESTER E 926 *f* 48,–

Deze transistortester geeft behalve een goed fout-indicatie ook nog de versterkingsfactor (A, B of C) aan. Ook is gemakkelijk na te gaan hoe de aansluitingen van een onbekende transistor zijn.
Compleet met kast, 4 schakelaars, transistorvoetje, print, batterijclip etcetera.

Dimmerautomaat *f* 39,50

Zie het artikel in dit blad.
Incl. print, triac (6A) plus knopjes voor de instelpots.

Extra's: Ringkernspoel (6A)	*f* 15,–
Triac 16A	*f* 15,–
Kunststof kastje P3	*f* 8,95

INFRAROOD AFSTANDSBEDIENING

Uit Hob-bit 1. Bereik ca. 15 meter, incl. handleiding.

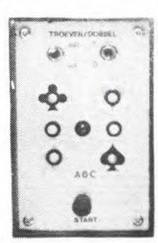
Zender (print, druktoetsen etc.)	*f* 32,–
Ontvanger (print, relais etc.)	*f* 54,–
Kunststof kastje voor zender	*f* 10,–

E 906 LICHTDIMMER *f* 35,–

Met kastje. Voor lampen tot 400 Watt, uit te breiden tot 1200 Watt en lichtorgel.

E 932 DOBBELSTEEN/TROEVENDRAAIER *f* 47,50

Print, 7 LED's, kastje, schakelaars enz. en . . . . gratis kaartspel!

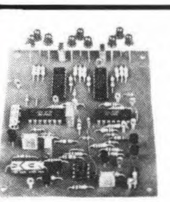


20 Rode LED's *f* 10,–	*f* 10,–
25 Transistoren (15 BC 547, 10 BC 557)	*f* 15,–
2000 Afwrijfletters & cijfers (2,5 mm)	*f* 6,50

ROGER PEEP

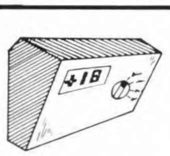
Simpel aan te sluiten tussen microfoon en bak (PTT-MARC).
Werkt met of zonder voeding. Eenvoudig te bouwen, dankzij duidelijke handleiding.

Print met onderdelen	*f* 12,–
Print, onderdelen, kastje en pluggen	*f* 25,–



JACKPOT *f* 45,–

Drie groepen van elk drie LEDs lichten in willekeurige combinaties op.
Ook HOLD-mogelijkheden aanwezig; met "uitrolklok".
Compleet met print, tiptoetsen, IC's en LEDs. Werkt op batterij.
Extra voor kunststof kast (P 3) *f* 8,95



DIGITALE THERMOMETER E 123 *f* 135,–

Een heel wat duidelijker en nauwkeuriger aflezing dan een gewone kwikthermometer. Het instrument is opgebouwd uit drie gedeelten: een voeding, een display en de thermoprint zelf.
De enigszins hellende frontplaat (rood transparant) van de kast maakt wandmontage mogelijk.
Compleet met 4 temperatuurvoelers en omschakelaar.

BESTELWIJZE

Vooruitbetalen: per giro (overschrijving of girobetaalkaart), betaalcheque of eurocheques. Extra kosten bedragen bij vooruitbetaling *f* 4,–. Vermeld op het betaalmiddel of via begeleidend schrijven wat u wenst te ontvangen. Ook verzending naar Belgie (via giro of eurocheques). Ons gironummer is 2070437.
Rembours: u betaalt aan de postbode met *f* 8,– extra kosten. U belt even op of schrijft een briefje om uw bestelling te plaatsen.

Postbus 4
2678 ZG De Lier
Hoofdstraat 11 achter
Tel 01745-5867

micé electronics

Voor *f* 1,– (verzendkosten) ontvangt u onze brochure

Omcirkel no. 4012 op de Infokaart.

condensator kan komen te staan, in dit geval dus de voedingspanning en e is een constante, waardoor de oplaadcurve van de condensator zo'n karakteristieke kromming vertoont.
Deze formule kan in dit voorbeeld rechtstreeks worden toegepast, omdat de condensatorspanning steeds vanaf 0 volt tot aan 2/3 U_v opklimt, dit in tegenstelling tot de berekening bij de astabiele multivibrator, waarbij de condensatorspanning 'zweefde' tussen 1/3 U_v en 2/3 U_v.
In fig. 4 is de te berekenen tijd t_x afgebeeld. Deze tijd ligt tussen het begin van het opladen (t_1) en het bereiken van de eindspanning op tijdstip t_2.
Als t_1 ons beginpunt is, dan is op tijdstip t_2 de tijd t_x verstreken. De condensatorspanning op dit moment weten we, deze is 2/3 U_v. Als we deze gegevens in de bovenstaande formule invullen dan vinden we:

$$2/3\ Uv = Uv\ (1 - e^{-tx/RC})$$

De factor U_v komt aan beide kanten van het =teken voor, deze kunnen we dus wegdelen. We houden over:

$$2/3 = 1 - e^{-tx/RC}$$

Ook hier zien we dat de 'aan-tijd' van de 555 niet afhankelijk is van de voedingspanning. Deze komt immers niet meer in de formule voor!
Als we het geheel wat anders schrijven dan vinden we:

$$e^{-tx/RC} = 1/3$$

Als we de macht van e willen isoleren dan moeten we de wiskundige functie ln 1/3 nemen. Dit is afgerond −1,1.
We houden over:

$$-tx/RC = -1{,}1$$

Voor tx volgt nu:

$$tx = 1{,}1\ RC$$

Aangezien de weerstandswaarde en de

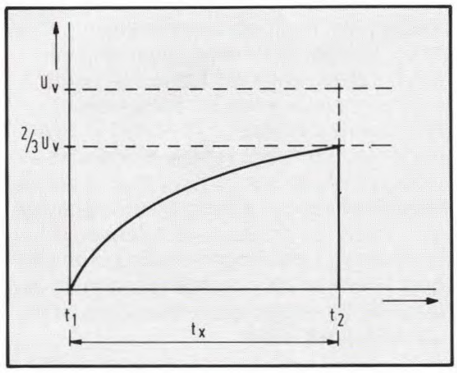


Fig. 4. De oplaadkromme van de condensator begint bij 0 volt. Bij het bereiken van 2/3 U_v is de tijd t_x verstreken.

condensatorwaarde bekend zijn kunnen we nu zonder meer de tijd uitrekenen gedurende welke de monoflop een hoog uitgangssignaal zal afgeven. We kunnen ook omgekeerd redeneren: We hebben een 555-je en we willen een bepaalde monoflop-tijd hebben. Stel dat we na een kort neergaand pulsje een 'aan tijd' willen hebben van 1 s. We kiezen dan een condensator, bij voorbeeld 10 µF.
We berekenen de weerstand dan als volgt:

$$R = \frac{t}{1{,}1\ C}$$

We vinden dan dat de weerstand een waarde van 90 kΩ moet hebben.

555 als tweepuntsregelaar
Een schakeling die in de regeltechniek veel voorkomt is de tweepuntsregelaar. Een Schmitt Trigger is bijvoorbeeld ook zo'n regelaar. De principiële werking hiervan is als volgt: op de ingang wordt een willekeurige spanning aangesloten. Als deze spanning een bepaalde waarde overschrijdt klapt de uitgang van de Schmitt Trigger (ST) om.

Als nu de ingangspanning weer daalt en deze waarde overschrijdt gebeurt er niets. Pas bij een lagere drempelwaarde klapt de ST opnieuw om. Dit is in fig. 5 verduidelijkt.
We zien bovenaan de willekeurige ingangspanning getekend. De beide niveau's zijn aangegeven met U_l en U_h. Als de stijgende ingangspanning de waarde U_h bereikt zal de uitgang omklappen (t_0). De ingangspanning stijgt verder en begint daarna aan de 'afdaling'. Bij het bereiken van het niveau waarbij de uitgang tijdens het stijgen omklapte gebeurt er nu, tijdens het dalen, niets (t_1). Pas bij het bereiken van het niveau U_l klapt de uitgang opnieuw om (t_2).

Het gebiedje tussen de beide niveau's noemen we de hysteresis. Dit is dus een spanning, en wel het verschil tussen het hoge en het lage niveau. De diagrammen die in fig. 5 zijn getekend hebben langs de horizontale as de tijd uitstaan. We kunnen bij dit voorbeeld echter ook een figuur tekenen die het verband tussen de ingangspanning en de uitgangspanning grafisch weergeeft. Zo'n plaatje is getekend in fig. 6.
De ingangspanning is langs de horizontale as uitgezet en de uitgangspanning langs de verticale as. Beginnende in de oorsprong zien we dat U_{uit} = 0 volt, terwijl U_{in} stijgt. Vergelijk in dit verband ook met fig. 5. Bij het bereiken van U_h klapt U_{uit} om (volg de pijl). We zien hierin ook dat bij het teruglopen van U_{in} (het dalen in fig. 5) de uitgangspanning terugklapt bij het bereiken van U_l. De vorm van fig. 6 staat meestal in het logicasymbool van een ST getekend. Nu weet u gelijk waar dit figuurtje vandaan komt.
Als we een 555 als tweepuntsregelaar willen toepassen hebben we geen enkele externe component nodig! Dit is in te zien door fig. 7 te beschouwen. We zien hier dat de beide vrije ingangen van de Op-

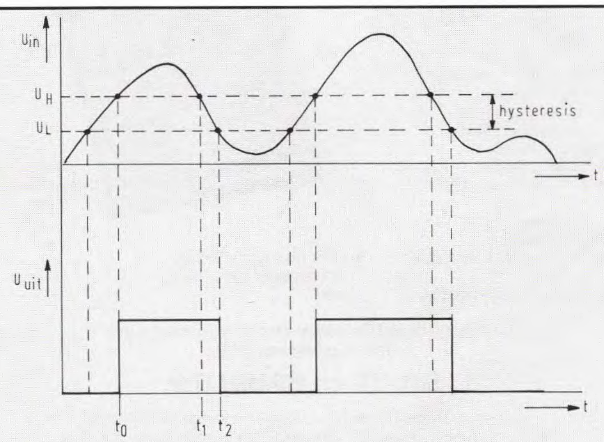


Fig. 5. Een Schmitt Trigger kent twee schakelniveau's. het al of niet omklappen van de uitgang is ook afhankelijk van de richting (stijgen of dalen) van de ingangspanning.

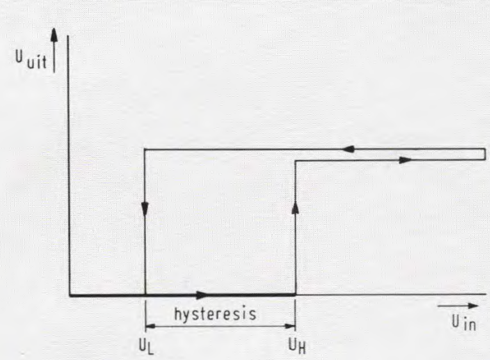


Fig. 6. Hier is U_{uit} als functie van U_{in} uitgezet.

Amps met elkaar zijn doorverbonden. Stel dat de ingangspanning verloopt als in fig. 8 is aangegeven. Is deze spanning nul dan is de uitgang van COMP 1 laag en die van COMP 2 hoog. De flip/flop is geset en de uitgang laag. Als u het voorgaande begrepen heeft kunt u met behulp van fig. 7 het verloop van de uitgangspanning van fig. 8 verklaren.

Het gebruik van de 'control voltage' pin
Een aansluitpin die we tot nu toe niet hebben gebruikt is de 'control voltage' pin, in de DIL-behuizing is dit pin5. Via deze pin is de inverterende ingang van COMP 1 naar buiten uitgevoerd. Als we aan deze pin een spanning leggen beïnvloeden we het niveau waarbij de bovenste comparator omklapt. Immers: bij het niet gebruiken van deze pin ligt de inverterende ingang d.m.v. de spanningsdeler op 2/3 deel van de voedingspanning. Hiermee verkrijgen we de mogelijkheid om het reset-tijdstip extern te beïnvloeden door een spanning aan deze pin te leggen. Hiermede wordt het aantal toepassingsmogelijkheden aanzienlijk vergroot. Zo kunnen we van een 555 geschakeld als astabiele multivibrator (zie eerste deel) op een simpele manier een huiltoon-sirene maken.
In fig. 9 is de condensatorspanning gegeven, die schommelt tussen de beide omklap-niveau's van de comparators. Normaal is dit tussen 1/3 en 2/3 U_v. Verhogen we nu het bovenste omklapniveau tot een waarde van U_x door aan de control voltage pin een positieve spanning te leggen, dan zien we dat de condensatorspanning tot een hogere waarde kan stijgen. Hierdoor zal de uitgangspanning een langere tijd hoog blijven, waardoor de frequentie lager wordt.

Indien de frequentie in het audiogebied ligt (bijv. 1 kHz) en deze frequentie daalt dan ervaren we dit als een lagere toon. Laten we nu de spanning aan pin 5 weer dalen, dan wordt de frequentie en dus de toonhoogte weer hoger.
Een zaagtandspanning zal tot resultaat hebben dat de toonhoogte stijgt, dan terug zal vallen tot het beginniveau, weer stijgt enz. Dit is het specifieke geluid van een FBI-sirene. (Als de inverterende ingang van COMP 1 op een hogere spanning komt te liggen stijgt de spanning op de niet-inverterende ingang van COMP 2 ook. Voor de duidelijkheid is het gevolg hiervan in fig. 9 weggelaten).
Hoe u de frequentie berekent staat in deel 1. Als u door uw sirene last met de buren krijgt weten wij nergens van.

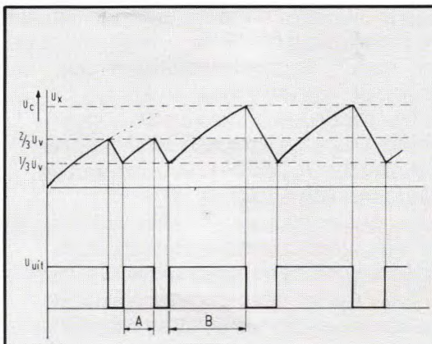


Fig. 9. Door de spanning op de control voltagepin te wijzigen kunnen we de uitgangsfrequentie beïnvloeden.

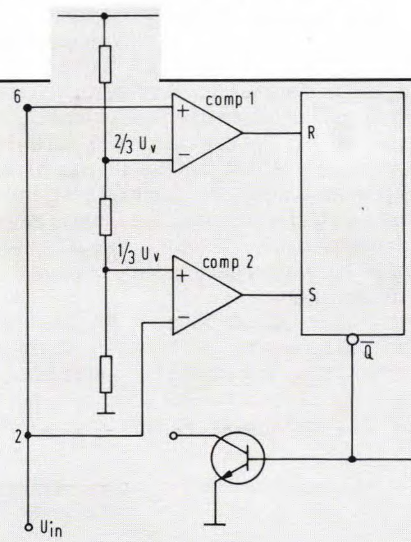


Fig. 7. Een 555, gebruikt als tweepuntsregelaar, heeft geen externe componenten nodig.

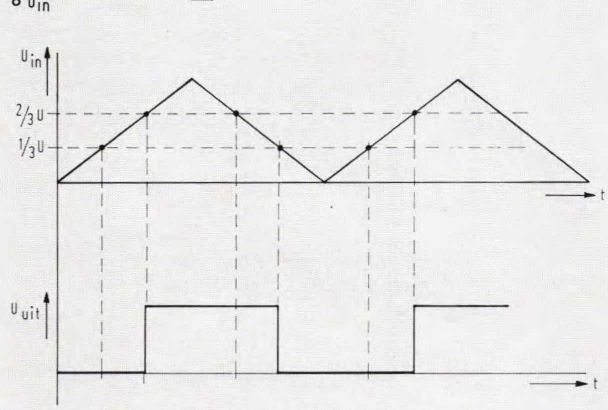


Fig. 8. De hysteresis bij een 555 gebruikt als Schmitt Trigger ligt tussen 1/3 U_v en 2/3 U_v en bedraagt derhalve 1/3 U_v.



Hifi-sound killer

De Hi-Fi-geluidsinstallatie maakt steeds meer opgang in de auto. Was het zo dat we 10 jaar geleden nog genoegen namen met een middengolfblikje: tegenwoordig is 10 watt pas wat. Voor sommigen is dat nog niet genoeg. De watts vliegen de pan, of liever gezegd, de speakers uit.
Behalve de nadelen vanwege o.a. gehoorbeschadiging is er nog een belangrijker punt: de verkeersveiligheid. Met de enorme hoeveelheden geluid (100 decibell of meer) zijn we niet meer in staat de geluiden buiten de auto waar te nemen. Dat kan gevaarlijk worden. Vooral als iemand ons via de claxon wil waarschuwen. Om de waarschuwing toch te kunnen horen hebben we in het lab de HiFi-sound killer ontwikkeld.

In principe werkt de HiFi-sound killer uitermate eenvoudig.
Een microfoon, die buiten de auto is geplaatst, 'luistert' naar alle geluiden buiten. Als op een gegeven moment iemand op de claxon drukt geeft de microfoon dit geluid door aan een speciale elektronicaschakeling, waarin dan een relais omschakelt. Het relaiscontact verbreekt de verbinding tussen radio en luidsprekers, zodat u de geluiden buiten de auto kunt horen.
Nu is het principe van het systeem wel eenvoudig, maar in de praktijk stuiten we op een aantal moeilijkheden.
Claxongeluiden zijn niet de enige buiten de auto. In de eerste plaats hebben we te maken met enorm windgeruis en verder zijn er talloze andere geluiden. Gebleken is echter dat het frequentiespectrum van claxongeluiden meestal overheerst in een gebied tussen ca. 250 Hz en 1000 Hz. Omdat windruis in een veel hoger frequentiegebied ligt kunnen we dus het claxongeluid selecteren. Daarbij blijven dan nog wel zeer lage frequenties over, die ook mede door de wind worden veroorzaakt. Ook deze zijn vrij eenvoudig te filteren. het overblijvende geluidsgebied, dat wordt versterkt, ligt tussen ca. 200 Hz en 1500 Hz.
Omdat het niveau van claxongeluid meestal ver boven andere geluiden uitkomt kan dit geluid worden geselecteerd, door de gevoeligheid van de betreffende versterker optimaal in te stellen.

Hoewel ons is gebleken dat de optimale geluidsversterking moet liggen tussen ca 200 Hz en 1500 Hz (kantelpunten) kan een smalle doorlaatband soms ook redelijke resultaten geven.
De minimum bandbreedte moet toch wel liggen tussen ca. 350 hz en 1200 Hz. Een bredere doorlaatband dan 150 Hz . . . 2000 Hz moet worden afgeraden, omdat in dat geval ook andere geluiden de radio kunnen uitschakelen.

Blokschema
Figuur 1 geeft het blokschema van de schakeling. M stelt een microfoon voor. Deze kan het beste aan de achterzijde van de auto worden gemonteerd. Het achterlicht is daarvoor een goede plaats. Neem wel een microfoon die robuust is uitgevoerd en tegen een stootje kan. Daarbij moet de microfoon ook tegen vocht en vuil kunnen. De microfoon moet zo worden gemonteerd dat deze het geluid van buiten opneemt. Eventueel kan ook een microfoon aan de voorzijde van de auto worden aangebracht. In dat geval krijgt de ingangstrap 2 ingangscondensatoren, waarop de microfoons binnen komen.
In fig. 1 wordt het geluid van M selectief versterkt met de trappen A1 en A2. In de praktijk zijn dat operationele versterkers, die kortweg als OpAmp worden aangeduid. Het selectief versterkte geluid wordt met trap B gelijkgericht en vervolgens geïntegreerd. Dit laatste houdt in dat in trap C een condensatorcircuit wordt geladen vanuit de gelijkgerichte spanning van B. De lading van de condensator wordt gebruikt om een transistortrap (D) in geleiding te brengen. Als deze transistor geleidt zal een relais (E) worden bekrachtigd. Het verbreekcontact van dit relais wordt in serie met de luidspreker aangesloten.
Uiteraard hoeven we van elke luidspreker slechts één draad te onderbreken. In principe kan worden volstaan met een enkel verbreekcontact. Bij stereo-installaties worden gewoon de nulaansluitingen van de luidsprekerboxen bij de radio met elkaar verbonden. Gemeenschappelijk gaan deze dan naar het relais verbreekcontact. De andere zijde van dit verbreekcontact gaat naar de nulaansluiting van de geluidsboxen bij de radio.
In geval van twijfel kan bij stereo-installaties een relais met 2 verbreekcontacten worden genomen, zodat elke box een eigen contact krijgt. Omdat in de reguliaire handel over het algemeen geen relais met verbreekcontacten zijn te krijgen worden meestal typen genomen met wisselcontacten. Daarvan blijft het maakcontact ongebruikt.
Uit de schakeling volgens fig. 1 zal duidelijk zijn geworden dat geluid op microfoon M in principe condensator C laadt. Zolang C is geladen zal E blijven aangetrokken. Vanwege het ontlaadeffect van condensator C zal relais E ook nog aangetrokken blijven als het claxongeluid op M is verdwenen. De schakeling heeft als het ware een tijdvertraging. Deze is te kiezen tussen enige seconden en minuten, afhankelijk van de persoonlijke voorkeur.

De selectieve versterkers
Deze zijn allebei uitgevoerd zoals fig. 2

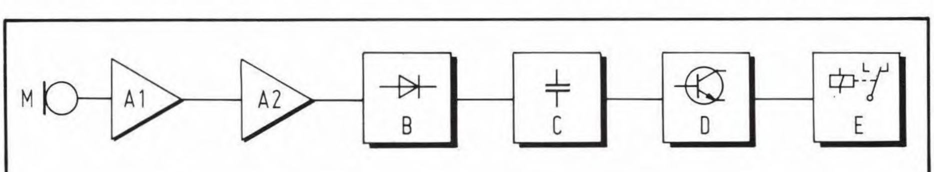


Fig. 1. Het geluid wordt met microfoon M opgenomen en via A1/A2 selectief versterkt. Vervolgens vindt gelijkrichting en integratie plaats. Daarna wordt met de verkregen gelijkspanning een transistortrap opengestuurd.

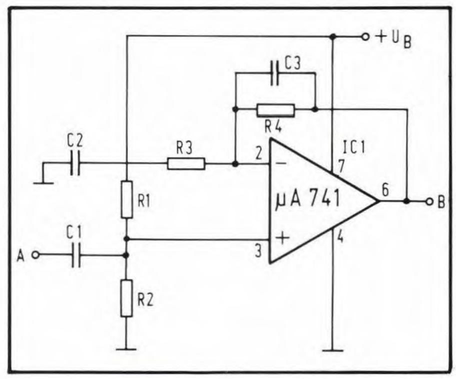


Fig. 2. Voor de selectieve versterkers is gebruik gemaakt van OpAmps die in dit geval a-symmetrisch worden gevoed. C1, C2 en C3 bepalen in hoofdzaak de doorlaatband.

aangeeft. IC 2 is een OpAmp, die a-symmetrisch wordt gevoed. Om dit mogelijk te maken wordt punt 3 d.m.v. 2 weerstanden op de halve voedingsspanning gelegd. De gelijkspanningsversterking is ingesteld met R4 en R3 en is precies gelijk aan de verhouding van deze weerstanden. Filtering van de onderste frequenties vindt

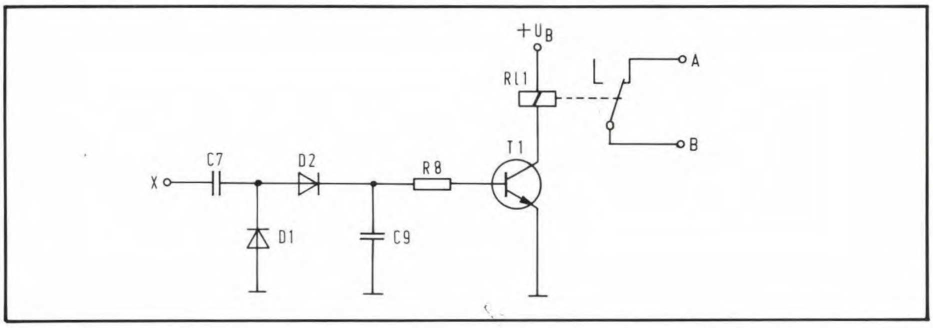


Fig. 3. Het selectief versterkte signaal wordt via D2 gelijkgericht en toegevoerd aan condensator C9.
Via weerstand R8 wordt T1 opengestuurd.

plaats door condensator C1 en C2. Hoe kleiner deze condensatoren in waarde worden gekozen, des te hoger komt de onderste kantelfrequentie te liggen. De bovengrens van het doorlaatfilter wordt ingesteld met condensator C3. Hoe groter deze condensator in waarde wordt gekozen des te lager komt de bovenste kantelfrequentie te liggen. In feite wordt de frequentie-doorlaatband steeds smaller als C1/C2 worden verkleind en C3 wordt vergroot.

Complete schema
Figuur 4 geeft het complete schema van de HiFi-sound killer.
M neemt het geluid buiten de auto op. IC2 zorgt voor selectieve bandversterking, waarbij C1, C2 en C3 de doorlaatband in hoofdzaak bepalen.
Punt 6 is de uitgang van de eerste versterkertrap. Dit punt ligt op het halve voedingspotentiaal en wordt via C4 opnieuw ontkoppeld. Dit laatste is nodig omdat anders (bij gelijkspanningskoppeling) teveel drift ontstaat. IC3 vormt de tweede selectieve versterkertrap. C4 en C5 bepalen de onderste kantelfrequentie en hebben dezelfde functie als C1 en C2 bij IC2.
Condensator C8 bepaalt bij IC3 de bovenste kantelfrequentie.
C8 vervult dezelfde functie als C3 bij IC2.
Met P1 is de geluidsversterking van IC3 instelbaar. Dit niveau moet experimenteel worden bepaald. Een te grote gevoeligheid zal herhaaldelijk uitvallen van de radio tot gevolg hebben, terwijl een te geringe gevoeligheid geen effect geeft als er buiten de auto wordt geclaxoneerd.

In fig. 4 gaat het versterkte signaal vanaf punt 6 van IC3 via ontkoppelcondensator C7 naar gelijkrichter D2. D1 en D2 vormen samen een zogenaamde piekgelijkrichter. Via D2 wordt elco C9 geladen. Deze lading komt via weerstand R8 op de basis van transistor T1. T1 en T2 vormen samen een darlingtontrap. In de gemeenschap-

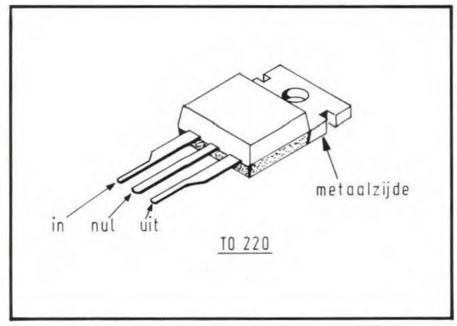
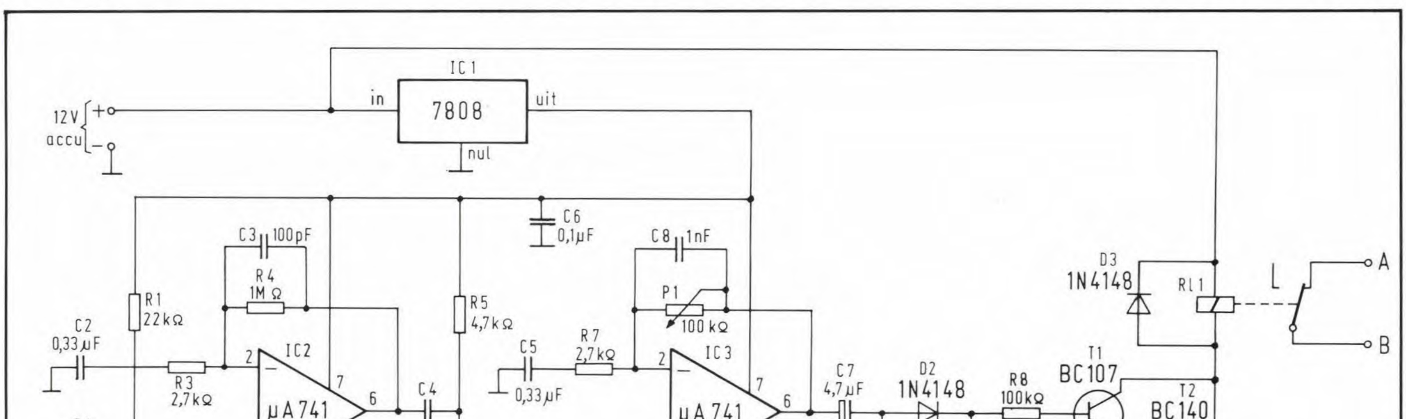


Fig. 5. Voor IC1 kan een stabilisator in TO-220 behuizing worden genomen. Hierbij zit de nul in het midden en de uitgang rechts.

pelijke collectorleiding zit relais Rl1. Verbreekcontact A/B van Rl1 wordt in serie met de luidsprekers geplaatst. Voor Rl1 moet een relais worden genomen waarbij de spoel geschikt is voor 12 volt gelijkspanning. De relaiscontacten moeten enige ampères kunnen schakelen. Een goede relaiskeuze is Smitt type RABK-2B, dat de beschikking heeft over 2 wisselcontacten.

De vertragingstijd, gedurende welke Rl1 nog blijft aangetrokken nadat het claxongeluid is weggevallen, kan worden bepaald met C9. Hoe kleiner de waarde van deze condensator, des te korter de vertragingstijd. Met de gegeven

Fig. 4. Het complete schakelschema van de HiFi-sound killer.
IC1 is noodzakelijk omdat IC2 en IC3 stoorgevoelig zijn.
Met P1 kan de gevoeligheid van de schakeling worden ingesteld.



waarde zal de vertragingstijd ongeveer 14 seconden zijn.
Het is niet wenselijk de waarde van R8 veel te verkleinen of te vergroten omdat in het ene geval de transistoren worden opgeblazen en in het andere geval Rl1 niet meer aantrekt.

De voeding
De schakeling volgens fig. 4 kan uit de 12 V accu worden gevoed. Bij het ontwerp is uitgegaan van de standaardnorm, waarbij de minpool van de accu aan het chassis ligt. De schakeling dient wel via het contactslot te worden gevoed, omdat anders op de lange duur de accu kan worden ontladen.
IC1 is een 8 V spanningstabilisator. Deze is noodzakelijk omdat IC2 en IC3 stoorgevoelig zijn. Voor IC1 kan een 7808 worden genomen. Dit is een positieve stabilisator met 8 V uitgangsspanning. De uitvoering in de zogenaamde TO-220 behuizing is het gemakkelijkst te verkrijgen. Figuur 5 geeft daarvan de aansluitpunten. Hierin wijst de metaalzijde van de behuizing naar onderen. IC1 uit fig. 4 hoeft niet extra te worden gekoeld.

De schakeling kan in zijn geheel gemakkelijk op zogenaamd gaatjesbord worden gemonteerd.

Experimentele vibratoren
Astabiele multivibratoren

In deze uit drie delen bestaande serie over multivibratoren zullen we het eerst hebben over de astabiele multivibrator. De astabiele multivibrator (kortweg AMV genoemd) is eenvoudig zelf te ontwerpen en daarom geven we hier een aantal praktische voorbeelden.

Een AMV is een schakeling die in principe een blokgolfspanning afgeeft. Over het algemeen beweegt het spanningsniveau zich tussen nul en voedingspotentiaal. De frequentie van het schakelen is te kiezen over een zeer groot gebied, dat ligt tussen 1/100 Hz en enkele MHz. Daarbij is nog niet de maximale grens aangegeven, omdat bijzondere ontwerpen nog veel lager of hoger kunnen komen in frequentie.
De bekendste schakeling van een AMV is opgebouwd met 2 transistoren, 2 condensatoren en 4 weerstanden. We zullen eerst wat aandacht besteden aan de praktische theorie.

Het principe van de AMV
Figuur 1 geeft een AMV die geschikt is voor positieve voedingsspanningen. Hieronder verstaan we spanningen, waarbij de minzijde van de voeding de gemeenschappelijke nul vormt.

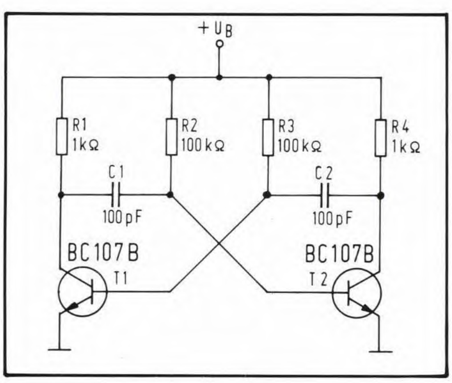


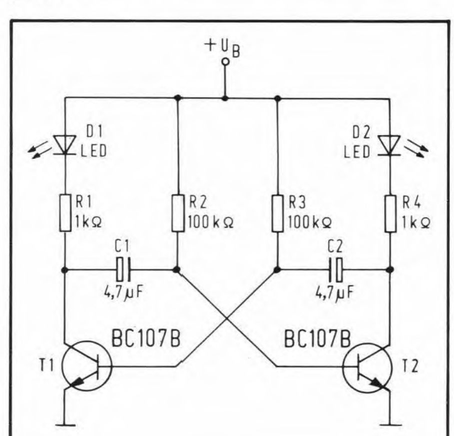
Fig. 1. Een AMV is in principe opgebouwd uit 2 transistoren, 4 weerstanden en 2 condensatoren.

Als in fig. 1 spanning +Ub wordt aangeboden gaat de schakeling oscilleren door de niet gelijkheid van de transistoren. De ene transistor zal wat sneller in geleiding komen dan de andere. Immers, in principe komen zowel T1 als T2 in geleiding omdat beide transistoren een basisweerstand hebben.

Stel nu dat transistor T1 sneller in geleiding komt dan T2. In dat geval daalt de collectorspanning van T2 minder snel dan die van T1. De spanning op de collector van T2 wordt dus positiever. Deze positievere spanning zal in pulsvorm, via C2, op de basis van t1 komen. Hierdoor komt T1 nog meer in geleiding, zodat zijn collectorspanning nog lager wordt. Er ontstaat voor dit effect een soort semi-stabiele toestand waarbij uiteindelijk T2 gesperd is en T1 volledig geleidt. Het sperren van T2 wordt bereikt doordat de basis daarvan wordt dichtgedrukt. De dalende collectorspanning van T1 wordt via C1, in pulsvorm doorgegeven aan de basis van T2. Deze dalende spanning is een negatiefgaande verandering, die op de rechterplaat van C1 verschijnt als een negatieve spanning, waardoor T2 verder wordt dichtgedrukt. In de genoemde semi-stabiele toestand komt echter snel verandering. De rechterplaat van C1 laadt zich via R2, zodat T2 gaat geleiden. De collectorspanning daarvan daalt en deze negatiefgaande verandering wordt door C2 doorgegeven aan de basis van T1. Daar verschijnt een negatieve pulsspanning die T1 dichtdrukt. Door de stijgende collectorspanning op T1 wordt T2 nog meer opengestuurd. Immers, C1 geeft de positieve spanningsverandering door aan de basis van T2. Nu wordt dus de tweede semistabiele toestand bereikt, waarbij T2 geleidt en T1 spert. Hier komt verandering in omdat de linker plaat van C2 gaat laden via R3, zodat T1 weer gaat geleiden. C1 zorgt nu weer voor sperren van T2. We zien dat het oscilleren van de AMV tot stand komt door terugkoppeling via C1 en C2. Iedere keer als een transistor gaat geleiden zal de negatief gaande verandering op de collector de andere transistor laten sperren. De snelheid waarmee dat gebeurt hangt af van C1, C2, R2 en R3.

Eenvoudige berekeningen
Bij het ontwerp van een AMV gaan we uit van de voedingsspanning. Daarna stellen we de gevraagde collectorstromen vast. Stel dat in fig. 1 de voedingsspanning 10 volt is en de gevraagde collectorstromen 10 mA. Omdat T1 en T2 tijdens geleiden in verzadiging komen kunnen eenvoudig R1 en R4 worden berekend:
R1, R4 = +Ub/Ic
(+Ub is de voedingsspanning van 10 volt en Ic de maximale collectorstroom van 10 mA). Uit de berekening volgt dat R1 en R4 1 kΩ worden.
Afhankelijk van de collectorstroom en de voedingsspanning worden de transistoren gekozen. Zowel de gegeven voedingsspanning als collectorstroom vormen geen probleem voor een BC107B. Deze mag 45 volt hebben bij 100 mA (maximaal).
In principe liggen, vanwege de collectorweerstanden, de waarden van R2 en R3 ook al een beetje vast. Deze weerstanden kiezen we in de praktijk iets minder dan de stroomversterkingsfactor van de transistoren maal de collectorweerstand. Een BC107B versterkt minimaal zo'n 200x. We kunnen hierbij dus R2 en R3 maximaal: 200 x 1kΩ = 200 kΩ kiezen. In de praktijk sturen we T1 en T2 graag in verzadiging. Daarbij is de basisstroom te groot om nog door de collectorstroom te kunnen worden gevolgd. Een factor 100 tussen R2 en R3 zal verzadiging te zien geven, omdat de basisstroom dan groter is dan de collector kan versterken. In dat geval wordt R2 100 kΩ. Ook R3 kunnen we 100 kΩ maken.
Rest nog de berekening van de frequentie.
De periodetijd van een helft van een AMV is gelijk aan:
t = 0,69 RC. Vertaald naar fig. 1 geeft dat:
t_1 = 0,69 R2 x C1 en
t_2 = 0,69 R3 x C2.
t_1 en t_2 kunnen worden opgeteld voor de totale periodetijd van de AMV. Door de periodetijd om te keren (1/ . . .) wordt de frequentie verkregen.
Uit berekening van fig. 1 zal blijken dat de periodetijden beide 6,9 μszijn. Totaal wordt dat voor de schakeling dus 13,8 μs, wat neer komt op een frequentie van 72,5 kHz.

Fig. 2. Bij lage frequenties kunnen LED's in de collector aangeven welke transistor geleidt.



In de berekening voor de periodetijden kan uiteraard ook de condensator als onbekende waarde worden gesteld:
C = t/0,69 R.
De waarde van t staat in seconden, mits R in ohm en C in farad gegeven is. (Staat R in kilo-ohm en C in micro-farad dat staat t in: [kilo x micro]s = $[10^3 \times 10^{-6}]$s = 10^{-3}s = ms).

Lage frequenties
Bij lage frequenties zal uit de berekening van C1, C2 blijken dat hiervoor elco's moeten worden genomen.
Fig. 2 geeft een voorbeeld van een langzame AMV. Als indicator zijn hier 2 LED's opgenomen, die oplichten als de bijhorende transistor geleidt. Als we de bovenstaande formule gebruiken voor berekening van de periodetijden, zal blijken dat deze samen 0,65 s zijn. De frequentie is derhalve 1,54 Hz.

Poweruitgang
Aan de beschikbare collectorstroom in verhouding tot de gevraagde frequentie zit natuurlijk een grens. Als daarbij nog grotere stromen nodig zijn moet een buffertrap worden bijgebouwd. Fig. 3 geeft hiervan een voorbeeld.
R5 wordt een factor 3 groter gekozen dan R4. De stroom door R5 wordt bepaald door de voedingsspanning, omdat deze vrijwel geheel over R5 valt. Als deze stroom wordt vermenigvuldigd met de versterkingsfactor van T3 is de maximale collectorstroom van T3 bekend.
Uiteraard moet T3 deze stroom kunnen verdragen. In het geval van fig. 3 is T3 een BC177B en is 100 mA wel het maximum.

Doorfluiter
De AMV wordt veel gebruikt als signaalgenerator om versterkers door te fluiten. Een voorbeeld geeft fig. 4. De frequentie is hier ongeveer 900 Hz. R5 . . . R8 vormen samen een stappenverzwakker die d.m.v. S1 kan worden ingesteld. P1 is de continuregelaar en via C3 komt het signaal als wisselspanning naar buiten.

Zoals bij alle 4 besproken schakelingen het geval is mag de voedingsspanning zelf worden gekozen. Een minimum is wel 3 volt en maximaal zo'n 40 V. Let er wel op of de LED's D1 en D2 uit fig. 2, bij de hogere voedingsspanningen, de stroom wel mogen hebben.
Uiteraard kan de schakeling volgens fig. 4 naar eigen inzicht worden gewijzigd. Met de gegeven berekeningsmethode zal de werking meestal wel gewaarborgd zijn.
Ook de stappenverzwakker R5 t/m R8 mag naar eigen inzicht worden gewijzigd, mits deze bij R5 niet te laagohmig wordt, i.v.m. de belasting van T2.

Negatieve voeding
Fig. 5 geeft tot slot een voorbeeld van een AMV, die negatief wordt gevoed. Het verschil zit in de complementaire transistoren en de polariteitswisseling van de elco's C1 en C2. Zie voor vergelijking de schakeling volgens fig. 3.

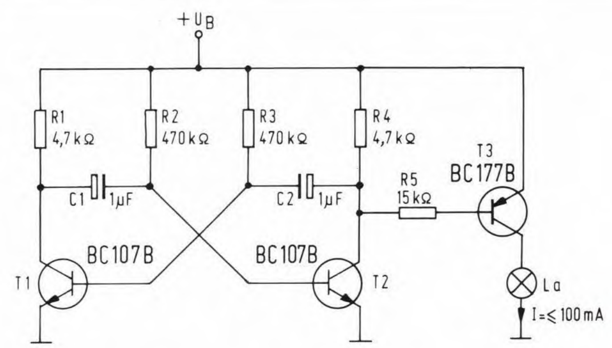


Fig. 3. Als de AMV zwaar wordt belast is meestal een buffertrap noodzakelijk.

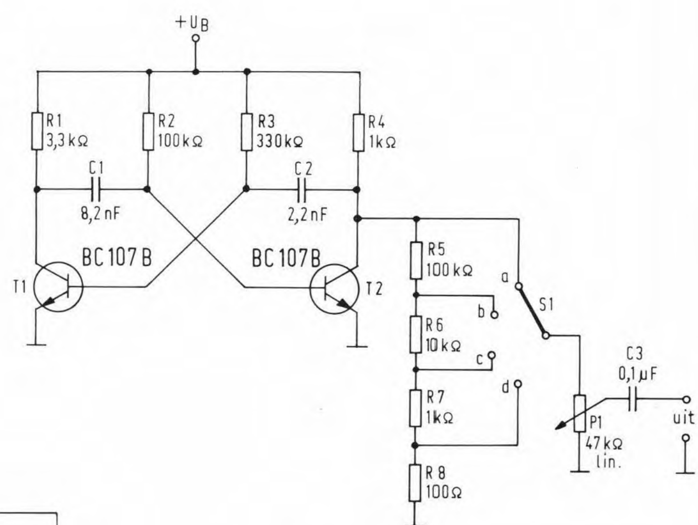


Fig. 4. Deze 'doorfluiter' kan praktisch worden gebruikt bij versterkers.

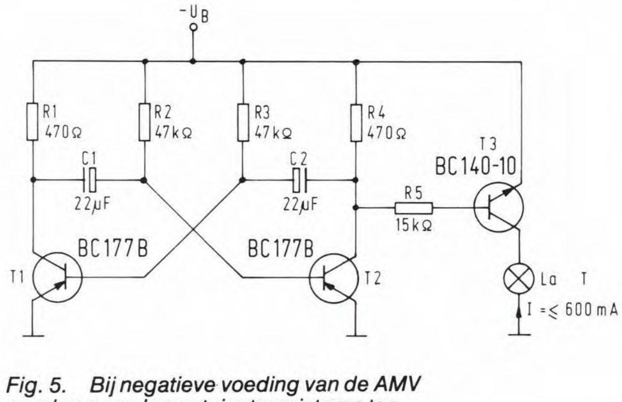


Fig. 5. Bij negatieve voeding van de AMV worden complementaire transistoren toegepast.

Vensterindicator

Een veelzijdig meetinstrument dat aangeeft of een spanning juist is

Gelijkspanningsmeters zijn duur en kwetsbaar. Als het de bedoeling is om met een meter alleen aan te geven of een bepaalde te meten spanning wel juist is kan de hier beschreven vensterindicator een goedkopere oplossing zijn. Deze kent slechts 3 posities: te hoog, te laag of goed. De vensterindicator leent zich voor elke gelijkspanningsmeting waarbij de ingestelde waarde tussen bepaalde grenzen moet liggen.

Bij een voedingsapparaat dat een vaste spanning afgeeft is het meestal de bedoeling dat de uitgangspanning een constante waarde heeft van bijvoorbeeld 12 V of 15 V. Bij zo'n voedingsapparaat kan natuurlijk een gelijksspanningsmeter op het front worden geplaatst. Het nadeel van zo'n meter is de hoge aanschafprijs en de kwetsbaarheid. Voor het meten van vaste gelijkspanningen hebben we een goedkopere en minder kwetsbare oplossing: de vensterindicator.
De naam zegt het al, het gaat hier om een indicator die een bepaald gebied (venster) van een te meten spanning uit het geheel kan lichten om aan te geven of de spanningswaarde wel juist is.
De vensterindicator is in principe alleen bruikbaar voor positieve voedingspanningen waarbij de minzijde van de voeding de gemeenschappelijke nul vormt. De minimaal te meten spanning is 3,3 V terwijl het maximum alleen afhankelijk is van de doorslagspanning van de print. Veiligheidshalve is het gewenst de schakeling niet te gebruiken voor spanningen boven ca 80 V.
Uiteraard kan de vensterindicator worden gebruikt bij talloze spanningsmetingen. In de auto kan de accuspanning worden gecontroleerd. Hierbij doet zich het grote voordeel van de geringe kwetsbaarheid voor. Bij laboratoriumvoedingen met een vaste uitgangspanning kan de vensterindicator aangeven of deze spanning wel juist is.
Er wordt gebruik gemaakt van een drietal LED's. De eerste brandt als de spanning te laag is, de tweede brandt bij juiste spanning en de derde geeft licht als de spanning te hoog is. Uiteraard is de juiste spanning nooit een exacte waarde, maar een gebied of gebiedje waaraan een boven- en ondergrens is gesteld.
Als bijvoorbeeld een voeding een spanning van 5 V moet leveren kunnen de grenzen 4,5 V en 5,5 V zijn. Worden nauwkeurige eisen aan de spanning gesteld dan kunnen de grenswaarden bijvoorbeeld liggen bij 4,9 en 5,1 V. Met de vensterindicator zijn de grenzen nauwkeurig instelbaar tot waarden die slechts 50 mV van de exacte (theoretische) waarde afwijken.
Als in de auto de accuspanning met de vensterindicator wordt gecontroleerd, zijn bijvoorbeeld grenzen instelbaar tussen 12 V en 15 V.

Principe

Voor het meten van de aangeboden gelijkspanning wordt gebruik gemaakt van een operationele versterker. Figuur 1 geeft hiervan het schema. Zo'n operationele versterker, kortweg OpAmp genoemd, heeft een inverterende- en een niet-inverterende ingang.

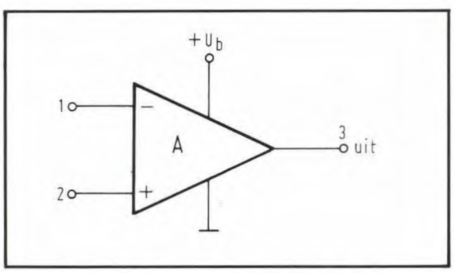


Fig. 1. Een operationele versterker (OpAmp) heeft twee ingangen en één uitgang.

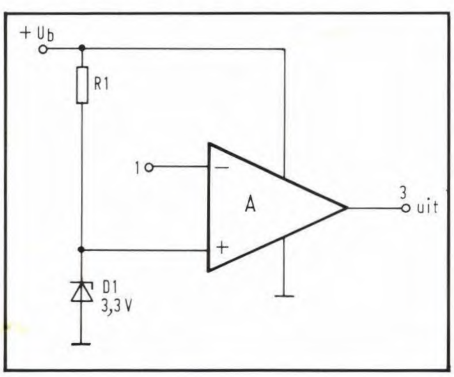


Fig. 2. Als op de (+)ingang een referentiespanning wordt aangeboden kan via de (−)ingang worden vergeleken met deze referentiewaarde.

Eén van de kenmerken van een OpAmp is zijn enorme spanningsversterking. Deze bedraagt meestal 100 000 of meer. Mede hierdoor leent een OpAmp zich uitstekend voor het meten van een spanningsniveau. Figuur 2 geeft een OpAmp die kan aangeven of een bepaalde te meten spanning boven of onder een referentieniveau ligt. Hiertoe is aan de niet-inverterende ingang (+) een zenerdiode gekoppeld. Hierover staat een constante spanning van 3,3 V. Deze spanning staat dus op de niet-inverterende ingang. De OpAmpwerking is zo dat deze altijd het verschil van de inverterende en niet-inverterende ingang versterkt.
In het geval van fig. 2 ontbreekt een tegenkoppeling tussen de uitgang en de inverterende ingang. Dit houdt in dat de OpAmp een 'open versterking' heeft. Deze 'open versterking' kan 100 000 of meer zijn. Als nu bijvoorbeeld de inverterende ingang (−) 3 V is zal het verschil tussen (−) en (+) ingang 0,3 V zijn. In dit geval is dat verschil positief. De OpAmp zal dit verschil 100 000 x willen versterken. Gezien de voedingspanning gaat dat niet en de uitgang loopt gewoon vast tegen de voedingspanning.
Omdat in het voorbeeld de niet-inverterende ingang meer spanning voert zal de uitgang van de OpAmp positief worden. Als nu bijvoorbeeld de inverterende ingang 3,4 V voert heeft deze 0,1 V meer (positief) dan de niet-inverterende ingang. In dat geval zal de uitgang naar de negatieve voedingspanning willen gaan. Deze onbreekt hier zodat de uitgang alleen nul kan worden.

Figuur 3 geeft een zelfde OpAmp als fig. 2, maar nu ligt de inverterende ingang (−) aan een referentiespanning van 3,3 V. Stel dat de niet-inverterende ingang (+) 3,4 V is. In dat geval overheerst de (+) ingang en zal de uitgang positief worden. De OpAmp zal de genoemde 0,1 V willen versterken en loopt weer vast tegen de voedingspanning.

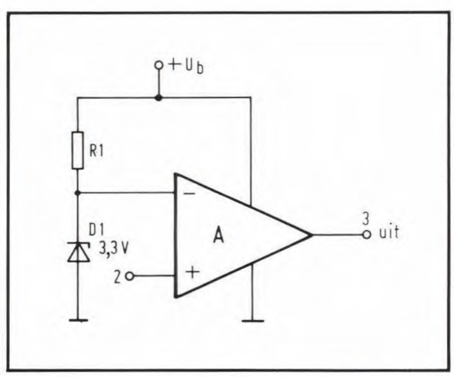


Fig. 3. Het is ook mogelijk een referentiespanning op de (−)ingang te zetten en de vergelijkingsspanning aan de (+)ingang toe te voeren.

Als nu bijvoorbeeld de (+) ingang 3,2 V wordt overheerst de (−) ingang en zal de uitgang van de OpAmp negatief willen worden. Gezien de OpAmpversterking (100 000 X) zal de uitgang dus 100 000 x 0,1 = 10 000 V van spanningsniveau willen wijzigen. Natuurlijk gaat dit niet en de OpAmp uitgang loopt vast tegen de voedingsnul.
We zien uit de voorbeelden volgens fig. 2 en 3 dat een gering spanningsverschil tussen de (−) en (+) ingang van de OpAmp een schakelwerking op de uitgang heeft. In wezen komt dit erop neer dat de OpAmp steeds de ingangen vergelijkt en afhankelijk van de overheersende ingang naar voedingsnul of voedingspanning schakelt.

Praktisch voorbeeld
In fig. 4 is A weer een OpAmp zonder tegenkoppeling. Op de (−) ingang staat een referentiespanning van 3,9 V. Aan punt +Um wordt de te meten spanning aangesloten. Stel dat deze minimaal 20 V moet zijn. We kunnen R4, R5 en P2 zo kiezen dat deze 20 V wordt gedeeld tot een waarde van ongeveer +3,9 V. De juiste instelling vindt plaats met P2. We kunnen bijvoorbeeld bij een waarde van +Um= 20 V met P2 op de loper een niveau instellen van 3,95 V. In dat geval overheerst de (+)ingang en zal de OpAmpuitgang op voedingspanningsniveau +Ub liggen. LED D3 brandt dan niet. Daalt nu echter +Um, dan zal het niveau op de loper van P2 meedalen. Op een bepaald moment komt de loper van P2 onder 3,9V te liggen. Dit houdt dan in dat de (−)ingang nu overheerst zodat de OpAmpuitgang razendsnel naar nul gaat. Nu zal LED D3 branden en aangeven dat +Um te laag is.
Als de (−) en (+)ingang van de OpAmp uit fig. 4 worden verwisseld onstaat een OpAmp die te hoge spanningen kan aangeven. door combinatie van 2 OpAmps krijgen we op die manier een vensterindicator. Deze kan aangeven of een spanning 'te hoog' of 'te laag' is. Een indicatie voor de juiste spanning ('goed') ontbreekt nog.

De 'goed' indicatie
Bij de OpAmpschakeling van fig. 4 zijn we er van uitgegaan dat bij juiste spanning +Um de OpAmpuitgang positief is en op voedingspanningsniveau ligt. Dit geldt ook voor de indicator die een te hoge spanning moet aangeven. De conclusie hieruit is dat de te meten spanning juist is als beide OpAmps op de uitgang voedingspanning voeren. Deze conditie kunnen we in een AND-poort stoppen. Figuur 5 geeft hiervan het schakelschema. De dioden D4 en D5 zijn de ingangen. Als beide ingangen positief zijn ligt de basis van transistor T1 ook op positief niveau. In dat geval geleidt T1 en loopt er een emitterstroom via weerstand R9 door LED D6.

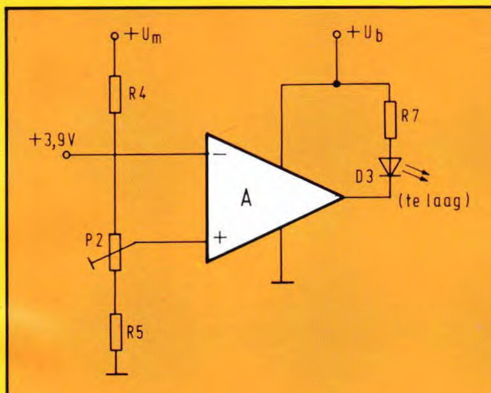


Fig. 4. Bij de vensterindicator werkt elke OpAmp zo dat een indicatie ontstaat als de OpAmpuitgang naar nul gaat.

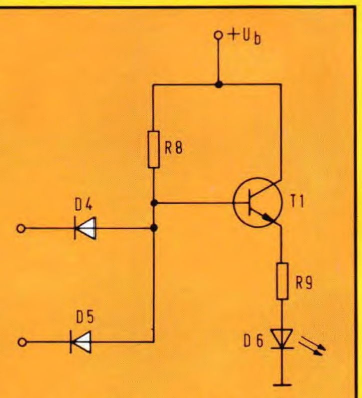


Fig. 5. De juiste spanningswaarde wordt aangegeven via een AND-poort, waarvan de ingang wordt gevormd door 2 dioden.

Wordt echter één van beide ingangen nul dan zal de basis van T1 ook nul worden. In dat geval zal transistor T1 gaan sperren en voert de emitter geen spanning meer. D6 licht dan niet op. Zodra één van de twee OpAmps een indicatie geeft van 'te hoog' of 'te laag' zal de betreffende OpAmpuitgang nul worden. Door diode D4 of D5 uit figuur 5 wordt dan transistor T1 gesperd.

Schakelschema
Figuur 6 geeft het complete schakelschema van de vensterindicator. We hebben te maken met 2 spanningen: +Ub en +Um. +Ub is de voedingspanning voor de schakeling en +Um de te meten spanning. In veel gevallen mogen deze spanningen met elkaar verbonden zijn. Dit geldt vanaf +8V tot ca +30V. Beneden spanningen van +8V en boven spanningen van +30V moeten +Ub en +Um worden losgekoppeld omdat +Ub moet liggen tussen de genoemde waarden. Voor +Um, de te meten gelijkspanning, geldt dit niet. Deze moet minimaal 3,3V zijn terwijl als maximum 80V kan worden aangehouden.
In fig. 6 is zenerdiode D1 de referentiebron van waaruit de OpAmps IC1 en IC2 hun referentieniveau verkrijgen. IC1 meet de te hoge spanningen. De (+) ingang hiervan ligt op 3,3 V. Als de loper van P1 boven 3,3V komt zal de uitgang van IC1 (punt 6) naar nul gaan en dan licht diode D2 ('te hoog') op.
Komt de loper van P1 onder 3,3V dan blijft de OpAmpuitgang op voedingspanningsniveau en licht LED D2 niet op.
IC2 meet de te lage spanningen. Hierbij ligt de vaste spanning van 3,3V aan de (−)ingang (punt 2 van IC2). Als de (+)in-

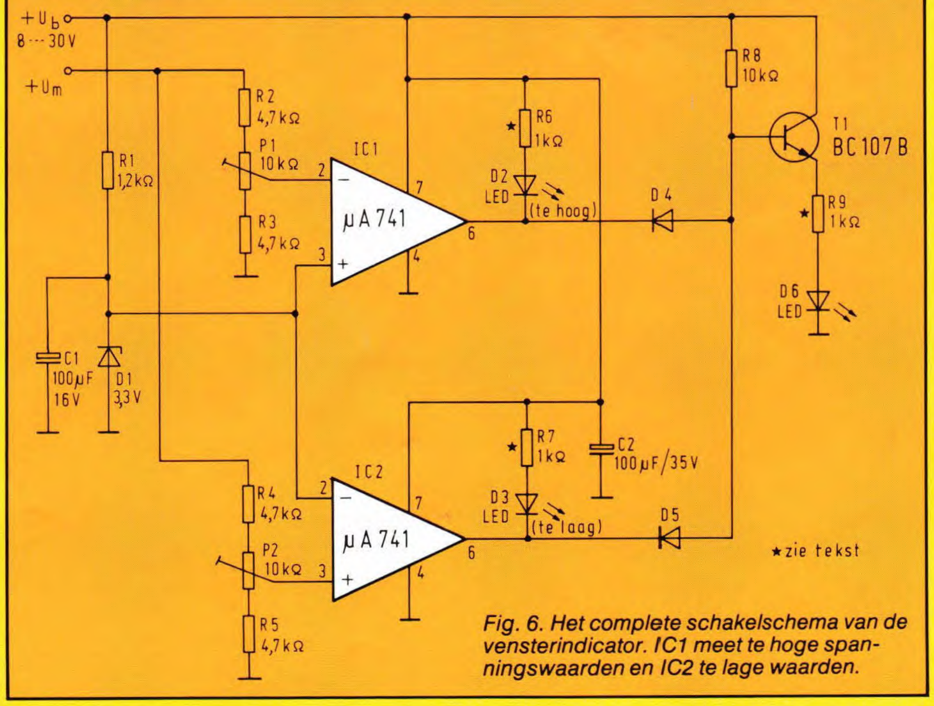


Fig. 6. Het complete schakelschema van de vensterindicator. IC1 meet te hoge spanningswaarden en IC2 te lage waarden.

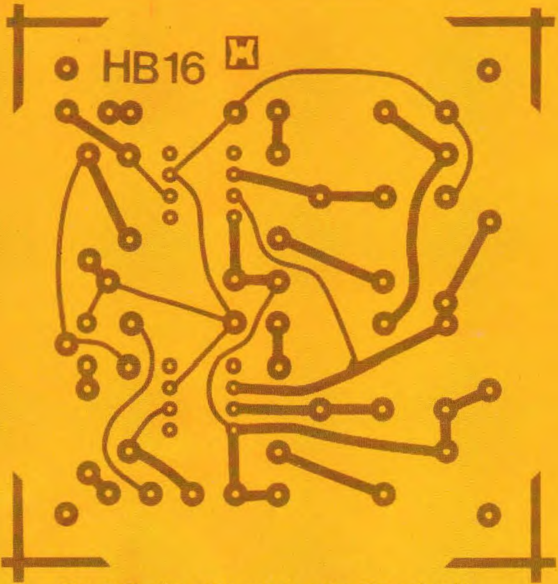


Fig. 7. De lay-out voor de print. De schaal is hier 1:1 en het aanzicht is dat van de soldeerzijde.

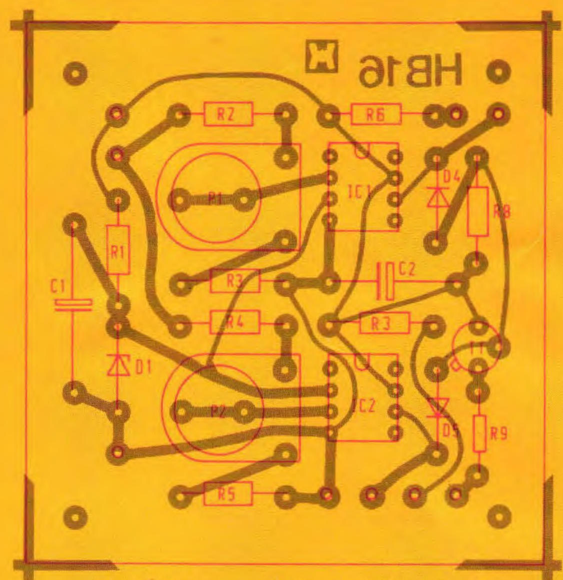
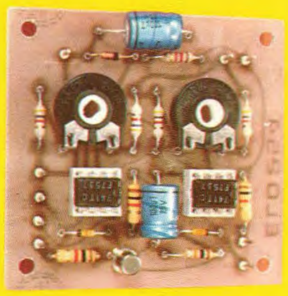


Fig. 8. De componentenopstelling van de schakeling volgens fig. 6, op de lay-out van fig. 7. De IC's kunnen het beste op voetjes worden geplaatst.

gang van IC2 meer dan 3,3V voert zal de uitgang (punt 6) op voedingsniveau blijven. Komt de (+)ingang onder 3,3V dan wordt de uitgang van het IC nul en zal LED D3 oplichten.
Beide IC-uitgangen gaan naar de AND-poort. Via diode D4 is de uitgang van IC1 gekoppeld en via D5 die van IC2. Als de te meten spanning goed is zullen beide IC-uitgangen op voedingsniveau liggen. In dat geval brandt LED D6 ('goed').

Berekening van de instelniveau's
Afhankelijk van de te meten spanningswaarde +Um zullen R2en R4 moeten worden gekozen. Voor P1 en P2 kunnen steeds de gegeven waarden worden aangehouden. Bij berekeningen kan de stroom die in de IC-ingangen verdwijnt worden verwaarloosd. Bij te meten spanningen vanaf 3,3V tot ca 10V kunnen R2 en R4 worden vervangen door een draadbrug (kortsluiten). Tussen 10V en 13V kunnen de gegeven waarden worden aangehouden. Boven 13V is het wenselijk R2 en R4 te vergroten. Daarbij moet in ogenschouw worden genomen dat over de helft van P1 en R3 (resp. P2 en R5) circa 3,3V valt. Gezien de dimensionering van de componenten houdt dit in dat over P1 en R3 (resp. P2 en R5) steeds ongeveer 5V valt. Deze 5V staat over een weerstandswaarde van ca 15kΩ. Door nu deze spanning van 5V af te trekken van de +Um waarde ontstaat met betrekking tot de waarde van 15kΩ een weerstandsrelatie waaruit R2 en R4 kunnen worden berekend.
Stel dat de te meten spanning +Um 60V is. Over R2 of R4 valt dan globaal 60−5=55V. De spanningsverhouding is dan 55:5



Afb. 9. De complete vensterindicatorprint. Hierbij zijn 2 stofdichte instelpotmeters toegepast, die de betrouwbaarheid op de lange duur vergroten.

en de weerstandsverhouding van R2:(P1+R3) is hieraan gelijk. Gesteld kan dan worden dat 55:5= R2:15 (spanning in volt en weerstandswaarde in kΩ). Hieruit volgt dat R2 ongeveer 165kΩ moet zijn. In de praktijk wordt dat natuurlijk 150kΩ of 180kΩ.

De print
Figuur 7 geeft de lay-out van de print waarop de schakeling kan worden gemonteerd. De schaal is 1:1 en het aanzicht is van de soldeerzijde.

De componentenopstelling geeft fig. 8. Let bij de montage goed op de IC-richting: beide punten één zitten links boven.

Om afregeling en service te vergemakkelijken kunnen de IC's het beste op een voetje worden geplaatst.
Voor potmeter P1 en P2 kunnen typen worden genomen met een steek van 10 mm tussen de vaste poten. De potmeters mogen zowel liggend als staand zijn. Neem wel een stofdichte uitvoering om later storingen te voorkomen.

Voor de 2 elco's moeten axiale typen worden genomen. De werkspanning van C1 hoeft in principe niet hoger dan 10V te zijn. De werkspanning van C2 hangt af van de voedingspanning. Uiteraard moet de werkspanning van C2 minimaal gelijk zijn aan spanning +Ub.
Ter verduidelijking van de bouw van de print geeft afb. 9 een foto.

Externe aansluiting
Figuur 10 geeft de vensterindicatorprint met alle externe aansluitingen. Totaal zijn dit 9 punten. Deze kunnen het beste worden voorzien van ronde printpennen.

De voedingsspanning +Ub wordt op punt 8 aangesloten. De te meten spanning +Um komt aan punt 9. De nul van beide spanningen komt aan punt 1.
Uiteraard zitten de LED's voor indicatie van de spanning extern. Tussen de punten 6 en 7 komt D2 ('te hoog'). De anode zit aan punt 7. Bij LED's is de kathode meestal goed te herkennen vanwege het vlakke kantje aan de behuizing.
Tussen de punten 2 en 5 komt LED D6 ('goed'). Tot slot wordt LED D3 ('te laag') op de punten 3 en 4 aangesloten. Let bij de aansluitng van de LED's goed op de richting.

Bouwontwerp

componentenlijst bij figuur 6,8 en 9.

weerstanden
R1 = 1,2kΩ.
R2,R4 = 4,7kΩ (zie tekst).
R3,R5 = 4,7kΩ.
R6,R7,R9 = 1kΩ, (eventueel aanpassen op vereiste LED-lichtsterkte).
R8 = 10kΩ.
P1, P2 = 10kΩ, instelpotmeter (zie tekst).

condensatoren:
C1 = 100μF/16V, axiaal.
C2 = 100μF/35V, axiaal.

halfgeleiders:
D1 = 3,3V/zenerdiode, 250 . . . 400mW.
D2,D3,D6 = LED.
D4,D5 = 1N4148.
IC1,IC2 = μA741,DIL,8-pens.
T1 = BC107B,BC237B.

overige onderdelen:
1 printje HB 16
2 IC-voetjes, 8-pens DIL.
9 printpennen, 1 mm rond.

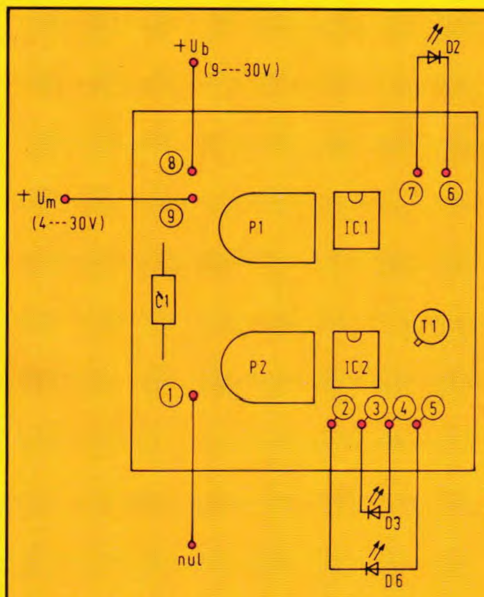


Fig. 10. Extern heeft het printje 9 aansluitpunten. Punt 1 is de voedingsnul voor zowel +Ub als +Um.

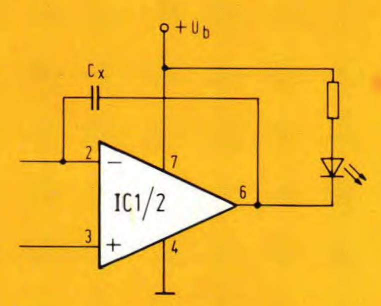


Fig. 11. Bij instabiliteit kan een extra condensator Cx worden aangebracht. De waarde hiervan moet liggen tussen 1nF en 47nF.

Afregelen
Voor het afregelen wordt eerst slechts één IC geplaatst. Neem hiervoor IC2. Vervolgens worden +Ub en +Um aangesloten. Hierbij kan het best voor +Um een variabele gelijkspanning worden genomen.

Eventueel kan deze via een potmeter vanaf +Ub worden betrokken. Neem dan hiervoor een potmeter van 1kΩ. Zet eerst +Um op nul en draai P2 zodanig dat LED D3 oplicht ('te laag'). Draai nu vervolgens +Um naar de goede waarde. Draai vervolgens zodanig aan P2 dat LED D3 net is uitgegaan. Als nu +Um iets omlaag wordt gedraaid zal D3 weer oplichten. De nauwkeurigheid kan met P2 worden ingesteld.
Vervolgens wordt het IC verwijderd en IC1 geplaatst. Nu volgt met P1 afregeling van diode D2 ('te hoog'). Hierbij kan het best worden uitgegaan van de juiste spanning voor Um, waarbij D2 net is gedoofd. Door +Um te regelen kan de nauwkeurigheid met P1 worden ingesteld. Nu kan IC2 weer worden geplaatst. Diode D6 zal oplichten als +Um de juiste waarde heeft.

Schakelflanken
Afhankelijk van de toepassing van de vensterindicator kan het in uitzonderlijke condities voorkomen dat meer dan één LED oplicht. Dit is te vermijden door een extra condensator over elke OpAmp aan te brengen. Figuur 11 geeft deze condensator. Afhankelijk van de soort instabiliteit, waardoor meer dan één LED tegelijkertijd oplicht, wordt de waarde van Cx bepaald. Deze kan liggen tussen ca. 1nF en 47nF. De hoogste waarde is altijd goed maar zorgt wel voor een iets tragere werking van de vensterindicator.

In het volgende nummer:

Grote prijsvraag
In Hob-bit 5 zal het eerste gedeelte van onze prijsvraag verschijnen, terwijl Hob-bit 6 het tweede en laatste deel hiervan bevat. De prijsvraag is geheel gericht op dié onderwerpen die regelmatig in Hob-bit aandacht krijgen, dus elektronica, microcomputers en MARC-apparatuur.
De hoofdprijs is een fantastisch bouwpakket van de elektrische piano zoals die in het tijdschrift Radio Elektronica is besproken, compleet met kast en bouwbeschrijving. Het bouwpakket heeft een waarde van *f* 1995,–. Er zijn nog tal van andere prijzen te winnen!

Elektronische konijnenjacht
Wie nog niet genoeg heeft van de overstelpende hoeveelheid elektronische spelletjes kan nu op jacht zonder zijn handen vuil te maken met onze 'konijnenjacht'.
Een fijn spel waarin de beste 'schutter' als winnaar uit de bus komt.

Hob-bit multimeter
U kunt het eerste deel van een serie verwachten waarin een elektronische multimeter wordt besproken. Deze multimeter is ook te winnen in de prijsvraag.





MICRO-PROCESSOREN 1980

vernieuwd, herzien, aangepast!

"Microprocessoren" heeft zijn nut duidelijk bewezen. Verwonderlijk is dat niet, want Microprocessoren is het enige Nederlandstalige naslagwerk op het totale gebied van microprocessoren.

En aangezien de techniek van de microprocessor en zijn toepassingen nog steeds in het middelpunt van de belangstelling staan, is dit naslagwerk essentieel voor alle elektronici, ingenieurs en iedereen die uit hoofde van beroep of hobby met microprocessoren te maken heeft.

Een greep uit de inhoud

In de nieuwe uitgave wordt ruime aandacht geschonken aan de volgende onderwerpen:

- randapparatuur
- microprocessorchips
- halfgeleidergeheugens
- personal computers
- monolithische microcomputercomponenten
- bellengeheugens
- microcomputermarkt in Europa
- regels voor het samenstellen van software.

Verder natuurlijk weer een geheel naar woordlengte ingedeeld overzicht van momenteel beschikbare u-p-chips. Met blokschema's, specificaties, hardware en voornaamste gegevens. En compleet met vermelding van de leveranciers.

Zo kunt u bestellen

U kunt dit handige naslagwerk in uw bezit krijgen door de onderstaande coupon in te vullen en op te sturen. Het boek kost *f* 29.50 plus *f* 2.50 verzendkosten. (F 490 + F 25).



MICRO PROCESSOREN

Coupon

Hierbij bestel ik de derde uitgave van het naslagwerk "Microprocessoren" à *f* 29.50 plus *f* 2.50 verzendkosten. (F 490 + F 25). Ik betaal na ontvangst van uw factuur.

Naam: ______________________

Adres: ______________________

Postcode/Woonplaats: ______________________

Deze bon in een gesloten envelop zonder postzegel sturen naar:
Kluwer Technische Tijdschriften bv,
Antwoordnummer 7, 7400 VB Deventer.
Voor België: Van Putlei 33, 2000 Antwerpen.

Omcirkel no. 4016 op de Infokaart.